

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И
ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»

Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости

**Сборник научных статей
по итогам X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, приуроченной к 80–летию Дня Победы
в Великой Отечественной войне**

20 марта 2025 года

Воронеж

Сборник научных статей по итогам X Всероссийской научно–практической конференции с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости», приуроченной к 80–летию Дня Победы в Великой Отечественной войне – Воронеж: ООО «Цифровая полиграфия», 2025. –399 с.

Сборник научных статей подготовлен по результатам работы X Всероссийской научно–практической конференции с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости», которая состоялась в смешанном формате 20 марта 2025 года на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Сборник содержит результаты научно–практических работ студентов, аспирантов и профессорско–преподавательского состава, ученых научных и образовательных учреждений России, а также специалистов–практиков, работающих в учреждениях и организациях Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и здравоохранения.

В конференции участвовали представители из Беларуси (Минск, Гомель), Вьетнама (Ханой), Азербайджана (Баку), Казахстана (Уральск), России (Москва, Воронеж, Иркутск, Казань, Курск, Нижний Новгород, Красноярск, Мытищи, Рязань, Ульяновск).

Сборник предназначен для студентов, преподавателей, специалистов медико–профилактического и природоохранного профилей.

ISBN 978-5-907669-94-9

Председатели конференции:

Самодурова Наталья Юрьевна – декан медико–профилактического факультета ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, к.м.н., доцент

Моталова Татьяна Викторовна – декан медико–профилактического факультета РязГМУ им. И.П. Павлова, к.м.н., доцент

Заместители председателя:

Стёпкин Юрий Иванович – заведующий кафедрой гигиенических дисциплин ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, д.м.н., профессор

Кирюшин Валерий Анатольевич – заведующий кафедрой профильных гигиенических дисциплин с курсом гигиены, эпидемиологии и организации госсанэпидслужбы ФДПО РязГМУ им. И.П. Павлова, д.м.н., профессор

Механтьев Игорь Иванович – руководитель Управления Роспотребнадзора по Воронежской области, д.м.н., доцент кафедры медицинских дисциплин ВГУ

Председатель программного комитета (сопредседатель), ответственный за выпуск сборника конференции:

Клепиков Олег Владимирович – д.б.н., профессор, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ВГУ, профессор кафедры промышленной экологии и техносферной безопасности ВГУИТ

Редколлегия:

д.б.н., профессор Клепиков О.В. (ответственный редактор сборника);

д.м.н., профессор Чубирко М.И., д.м.н., профессор Мамчик Н.П.; д.м.н., профессор Габбасова Н.В.; к.м.н., доцент Платунин А.В.; к.м.н., доцент Фортикова Т.Е., к.м.н., доцент Мелихова Е.П., к.м.н., доцент Каменева О.В., к.м.н., доцент Каменев В.И.; к.б.н. Мазина О.Л., к.м.н. Ненахов И.Г., к.м.н. Яценко Л.А., Гайдукова Е.П. (ВГМУ им. Н.Н. Бурденко);

д.м.н., профессор Кирюшин В.А., д.м.н., доцент Здольник Т.Д. (РязГМУ им. академика И.П. Павлова);

д.г.н., профессор Куролап С.А., к.г.н., доцент Епринцев С.А. (ВГУ);

д.т.н., профессор Пугачёва И.Н., к.б.н., доцент Молоканова Л.В. (ВГУИТ).

© ВГМУ им. Н.Н. Бурденко,
РязГМУ им. И.П. Павлова,
ВГУ, ВГУИТ, 2025

Введение

Здоровье населения, являясь одним из главных факторов национальной безопасности страны, в значительной степени определяется санитарно-эпидемиологическим благополучием и состоянием среды обитания человека.

X Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости» является продолжением цикла ежегодных конференций (I – IX) «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне».

Инициатором I конференции (2016 г.), поначалу имевшей название «Актуальные вопросы профилактической медицины», являлся медико-профилактический факультет Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко. В ней участвовали только преподаватели и студенты двух ВУЗов Воронежа – Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко и Воронежского государственного университета инженерных технологий.

Переименование конференции в «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости» произошло в 2024 году - году 20-летнего юбилея медико-профилактического факультета Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, и связано с расширением географии и повышением её статуса, перечня рассматриваемых актуальных вопросов гигиены, эпидемиологии и прикладной экологии.

В X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости», которая состоялась 20 марта 2025 года в смешанном формате (очное, онлайн, заочное участие), приняли участие представители из Беларуси (Минск, Гомель), Вьетнама (Ханой), Азербайджана (Баку), Казахстана (Уральск), России (Москва, Воронеж, Иркутск, Казань, Нижний Новгород, Красноярск, Мытищи, Рязань, Тамбов, Ульяновск).

Целью конференции являлся обмен опытом и обсуждение результатов исследований студентов, ученых и практических специалистов по поиску решений актуальных проблем обеспечения гигиенической, эпидемиологической и экологической безопасности населения.

Вводный раздел сборника приурочен к 80-летию Дня Победы в Великой Отечественной войне, который сформирован инициативной группой членов оргкомитета конференции. В нем опубликовано несколько статей об участниках Великой Отечественной войны. Память об их Подвиге мы храним наших сердцах.

Далее сборник содержит четыре раздела: гигиенический, эпидемиологический, экологический и раздел военной гигиены, эпидемиологии и экологии. Четвертый раздел введен оргкомитетом, т.к. события настоящего времени и нестабильность в мировом сообществе продиктовали необходимость обсуждения еще одного значимого направления – рассмотрения вопросов военной гигиены, эпидемиологии и экологии, доклады и статьи по которому представлены в новом отдельном разделе сборника.

Основными направлениями конференции являлись:

- изучение воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения;
- оценка риска для здоровья населения, связанного с воздействием неблагоприятных факторов среды обитания;
- развитие социально-гигиенического и мониторинга окружающей среды;
- оценка состояния питания различных групп населения;
- гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работающих;
- эпидемиология инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний;
- разработка мероприятий и решений по снижению техногенного воздействия на окружающую среду.

В сборнике научных статей конференции приняли участие представители 24 организаций и учреждений, в том числе:

– 4 научных учреждения, в т.ч. Беларуси и Вьетнама (ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»; Совместный Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, Социалистическая Республика Вьетнам (СРВ), Ханой; Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации», Беларусь, Минская область, д. Юхновка);

– 12 высших учебных заведений России (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I», Воронеж, Россия; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж, Россия; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия; ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Иркутск, Россия; ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Казань, Россия; ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань, Россия; ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия; ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия; ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия), а также Академия постдипломного образования ФГБУ «ФНКЦ ФМБА», г. Москва, Россия;

- образовательные организации ближнего зарубежья (УО «Белорусский государственный медицинский университет», Беларусь, Минск; Институт Географии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики; ТОО «Западно-Казахстанский высший медицинский колледж», Западно-Казахстанская область, г. Уральск, Республика Казахстан)

– 7 практических организаций (Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», Беларусь, Минск; Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области»; БУЗ ВО «Воронежский областной центр профилактики и борьбы со СПИД»; Юго-Восточный Дорожный филиал по железнодорожному транспорту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»; Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова, г. Тамбов, Россия).

В подготовленном сборнике материалов конференции представлены статьи, отражающие современный этап развития гигиенической науки, эпидемиологии, санитарной практики и решений в сфере охраны окружающей среды.

Совместное рассмотрение вопросов профилактической медицины и решений по снижению техногенного воздействия на окружающую среду позволяет комплексно подойти к формированию мероприятий по первичной профилактике заболеваемости населения.

Организаторы конференции

**К 80-ОЙ ГОДОВЩИНЕ ПОБЕДЫ
В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 1941-1945 ГОДОВ**



**ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САНИТАРНО-
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ РЕГИОНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ**

Механтьев И.И., Стёпкин Ю.И.

Управление Роспотребнадзора в Воронежской области, Воронеж, Россия
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия

История Воронежской области в годы Великой Отечественной войны делится на три периода.

Первый – с 22 июня 1941 г. до конца июня 1942 г., когда Воронежский край был тыловым, а затем прифронтовым районом.

Второй период – с конца июня 1942 г. до конца января 1943 г., когда по территории края проходила линия фронта и проходили активные боевые действия.

Третий период – с начала февраля 1943 г. до 9 мая 1945 г., когда велось восстановление народного хозяйства в освобожденных от оккупации районах и восстановление самого города Воронежа. И во все три периода санитарная служба стояла на страже санэпидблагополучия г. Воронежа и районов области.

Так, до эвакуации в июле 1942 года дезстанция выполняла работу по обеспечению противоэпидемического обслуживания города. За время оккупации города дезстанция была полностью выведена из строя. Ее восстановление после освобождения города от фашистов началось в апреле 1943 года.

Наряду с оперативной и практической деятельностью коллектив станции проводил работу по восстановлению учреждения. В конце 1943 года, приспособив разрушенные здания под инфекционную больницу, санпропускник и хозслужбы, дезстанция начала



**Разрушенное здание гордестанции
1943 г.**

принимать больных и осуществлять пароформалиновую дезинфекцию вещей из очагов и городских больниц. Первым главврачом гордестанции был **Сергей Михайлович Игнатьев**.

Большинство сотрудников санитарно-эпидемиологической службы Воронежской области были призваны или добровольно уходили на фронт. Оставшийся кадровый состав не жалея сил трудился на благо обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в годы Великой Отечественной войны.

К 80-летию Победы в Великой Отечественной войне была собрана информация о сотрудниках санитарно-

эпидемиологической службы Воронежской области – ветеранах войны.

К сожалению, в различных источниках информации сохранились сведения лишь о некоторых из них, но надо почтить память и тех героев войны, о которых не сохранилось конкретной информации, за их самоотверженный труд в тылу и героизм на фронтах, что позволило приблизить Великую Победу 9 мая 1945 года [1, 2, 3, 4].

Период Великой Отечественной войны отражают судьбы конкретных людей – сотрудников санитарно-эпидемиологической службы.

Болышев Василий Иванович родился 31 марта 1922 года. С 1930 по 1938 гг. учился в средней общеобразовательной школе №9 г. Воронежа. С 1938 по 1941 годы проходил обучение в Воронежском медицинском училище на фельдшерском отделении. С началом Великой Отечественной войны был призван в ряды Красной Армии, где работал до окончания войны в полевых госпиталях начальником приемно-сортировочного отделения. Получил две награды за отвагу.

В июне 1945 года Василий Иванович был направлен на должность помощника госсанинспектора и главного врача санитарно-эпидемиологической службы Хлебенского района Воронежской области (в настоящее время Хлебенского района Липецкой области). С ноября 1947 он года работал помощником санитарного врача по пищевой гигиене СЭС Центрального района города Воронежа. С 1957 года переведен помощником санитарного врача по пищевой гигиене ГорСЭС. Имел высшую категорию, множество грамот и благодарностей за хорошую работу. Работал до последнего дня, умер 12 августа 1976 года. Его жизненным кредо были исполнительность, профессионализм и преданность своей работе.

Воронец Григорий Илларионович родился в 1923 году. Помощник эпидемиолога отдела особоопасных инфекций областной СЭС.

В июле 1942 года в районе ст. Крымская ночной бомбардировщик противника сбросил зажигательную бомбу в район, где находилась тара из-под снарядов. Рискую жизнью, Воронец Г.И. лопатой отбросил снаряд, чем предупредил возможность взрыва.

В январе 1945 года при прорыве вражеской обороны боевая машина Григория Илларионовича была подбита. Несмотря на это, Воронец Г.И. продолжил наводку машины, и цель была поражена.



Большев
Василий Иванович



Воронец
Григорий Илларионович



Самозванцев
Иван Петрович

Самозванцев Иван Петрович родился в 1923 году. Помощник эпидемиолога отдела особоопасных инфекций областной СЭС. Во время Великой Отечественной войны был санинструктором.

Из личных воспоминаний И.П. Самозванцева... *«Начало моих боевых действий - Сталинградская битва, конец 1942 года - начало 1943 года. Наша часть - 333-я стрелковая дивизия, 897-й артполк, 3-й дивизион, 4-я батарея - участвовала в окружении Сталинграда с севера и соединялась с частями, наступавшими с юга у станции Морозовская. Командовал войсками Рокоссовский. Бои были очень жестокие, особенно танковые, а нашей батарее - 75 мм орудия, много пришлось сражаться с танками, которые шли выручать окруженных немцев в Сталинграде, зима была очень холодна - немцы все деревни уничтожали и за всю эту зиму ни разу не пришлось погреться в хате, а все в поле на холоде.*

После Сталинградской битвы участвовал в освобождении Ростовской области, Украины, Молдавии, Румынии, Венгрии, Чехословакии, Югославии, Австрии. Войну закончил около Вены.

За время войны мне пришлось форсировать реку Днепр. Первый раз осенью 1943 года при освобождении Днепропетровска, где я вынес с поля боя двести сорок семь раненых. Это было на плацдарме, откуда приходилось ночью на барже через Днепр вывозить раненых под обстрелом и бомбежкой, а второй раз - ночью осенью форсировали Днепр ниже острова Хортица, что южнее Запорожья.

Назову крупные города, где мне пришлось участвовать в их освобождении: Ворошиловград, Днепропетровск, Запорожье, Николаев, Одесса и много небольших городов, а также населенных пунктов.

Участвовал в сражении Орловско-Курская дуга — левое крыло на Харьков; освободили города Изюм, Синельниково, Славянск. После освобождения Сталинграда меня назначили фельдшером-санинструктором в артиллерийскую батарею. Всего за время войны я оказал медпомощь шестистам двадцати семи солдатам и офицерам и одному генералу.

Много раз участвовал в форсировании и других рек, более мелких. Около пятисот раненых вынес с поля сам. Очень много видел убитых: и немцев, и наших солдат. При освобождении населенных пунктов, сел, городов, видел убитых мирных жителей. Особенно запомнился случай: в одной баньке были расстреляны жители семьями. До сих пор перед глазами стоит картина: старик, а рядом с ним его дочь и ребенок, которому не более годика. Все расстрелянные были убиты в голову - ужас.

На станции Раздельная в двух вагонах были дети от восьми до двенадцати лет, около ста - мертвые, у них немцы-врачи взяли очень много крови для своих солдат, а потом умертвили.

Освобождал Украину. Почти все села были сожжены, люди жили в палатках, голодные. Мы, военные, иногда отдавали жителям свои фронтовые скудные пайки - хлеб.

Во время войны я был два раза ранен и контужен. Один раз ранен в Донбассе в грудь, второй - немецким снарядом - осколками, которые у меня в теле до сих пор (девять штук), от контузии потерял слух.



Бахарева Елизавета Николаевна

Имею пятнадцать правительственных наград, в том числе орден Отечественной войны I степени, две медали за отвагу, две медали «За боевые заслуги».

Бахарева Елизавета Николаевна родилась в 1912 году. Заслуженный врач РСФСР. В годы войны работала главным врачом городской СЭС.

Е.Н. Бахарева награждена значком «Отличник здравоохранения», медалями «За победу над Германией в Великой Отечественной войне», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» и «20 лет Победы над Германией».

Гарбузов Владимир Константинович - зоолог отдела особоопасных инфекций Воронежской областной санитарно-эпидемиологической станции.

Из личных воспоминаний... [2] «9 мая 1945 г. Германия, разгромленная и поверженная, капитулировала. Но в странах юго-восточной Азии, на Дальнем Востоке и в бассейне Тихого океана шла война.

9 августа 1945 г. Советские вооруженные силы перешли в решительное наступление против квантунской армии. В числе воинов, принимавших участие в этой операции, довелось быть и мне, в то время разведчику 207 ОЛПБ. Несмотря на пятидесятилетнюю давность, до сих пор живы в памяти события тех дней. Ломая сопротивление противника, наши войска стремительно двигались вперед. Действовать пришлось при сильной жаре, в сложных природных условиях. Особенно тяжелая обстановка сложилась при прорыве Джалай-нар-Меньчурского укрепленного района. Здесь продвижение нашего подразделения было остановлено мощным огнем врага. Огневые точки противника были тщательно замаскированы.

Разведгруппе поступил приказ - установить их расположение и скорректировать на них огонь наших батарей. Под покровом ночной темноты мне совместно с сержантом А.М. Шимаревым удалось проникнуть на передний край японцев. Добыв необходимые сведения, мы возвращались назад, но неожиданно натолкнулись на секрет противника из двух человек. В завязавшейся рукопашной схватке оба японца были убиты, а я получил тяжелое сабельное ранение. Однако задание было выполнено.

Мощными залпами нашей артиллерии огневые точки противника были подавлены, и наш батальон снова устремился вперед.

Командование высоко оценило выполнение нашего солдатского долга, представив нас к правительственным наградам.»

Мануковская Ирина Павловна (1919 года рождения). Закончила Воронежский медицинский институт в начале войны. В день государственного экзамена фашисты бомбили Воронеж. Молодым врачам выдали справки и отправили на фронт. Ирина Павловна прошла ВОВ в составе эвакогоспиталей, закончила войну в звании старшего лейтенанта. Диплом получила после окончания войны. После войны работала врачом-паразитологом санэпидстанции города Воронежа (1950-1978).

Орлова Любовь Николаевна (1919-1997 гг.). В период Великой Отечественной войны была вольнонаёмной хирургической сестрой армейского госпиталя №2625. Награждена медалью «За боевые заслуги». После окончания войны закончила медицинский институт. С 1953 по 1955 г. занимала пост главного врача малярийной станции в г. Воронеже. С 1956

года, после слияния малярийной станции с санэпидстанцией, по 1975 год Орлова Л.Н. заведовала паразитологическим отделением Городской санэпидстанции г. Воронежа (ГорСЭС).

Шастун Мария Сергеевна (1921 года рождения). С 21.06.1941 г. по 25.09.1945 г. в должности младшего лейтенанта проходила службу в эвакогоспитале №2646. После войны работала на малярийной станции. С 1956 по 1978 год была помощником эпидемиолога эпидемиологического отдела ГорСЭС.

Пашинев Андрей Андреевич (1918 года рождения) был призван в армию в 1940 году. В период Великой отечественной войны имел звание гвардии лейтенанта медицинской службы, служил в 32-й кавалерийской дивизии на Ленинградском фронте. Оставался в армии до 1960 года. С 1960 по 1998 г. работал помощником санитарного врача по гигиене питания ГорСЭС.

Берёзкин Владимир Николаевич (1911 года рождения). Призван в армию в 1938 году. Отечественную войну прошел в составе 276 горно-стрелкового полка. Закончил войну в звании полковника медицинской службы в Берлине. Работал заведующим санитарным отделом, а с 1973 по 1988 год - зав. орг. отделом ГорСЭС.



**Мануковская
Ирина Павловна**



**Орлова
Любовь Николаевна**



**Шастун
Мария Сергеевна**



**Пашнев
Андрей Андреевич**



**Берёзкин Владимир
Николаевич**



**Гарбузов Владимир
Константинович**

Земцов Григорий Никитович (1920 года рождения). Великую Отечественную войну прошел в звании фельдшера медицинской службы. После войны работал помощником эпидемиолога в Ольховатском районе и более 20 лет - в СЭС Центрального района города Воронежа.

Таким образом, с началом Великой Отечественной войны многие сотрудники санэпидстанций вступили в ряды Красной Армии. Оставшиеся самоотверженно трудились в тылу.

Санитарно-эпидемиологическая обстановка в годы войны была сложной. Имеются отрывочные исторические сведения, свидетельствующие об этом. Так, в 1943 году в Богучарском районе Воронежской области было зарегистрировано 73 случая сыпного тифа. Причиной заболевания явилось движение воинских частей и возвращение жителей из оккупации. Для борьбы с инфекционными заболеваниями при Богучарской санэпидстанции в 1943 году был организован эпидотряд, начальником которого назначен **Вихров И.И.** Для ограничения распространения инфекции проводились подворные обходы, дезинфекция и дезинсекция жилищ. Результаты, хотя и медленно, но сказывались: в 1944 году сыпного тифа было 32 случая, в 1945 – 13. В это же время, в связи с эпидемией малярии был организован малярийный пункт, в дальнейшем преобразованный в малярийную станцию.

В 1944 году возобновилась деятельность санэпидстанции в Верхнемамонском районе области. Располагалась она в здании районной больницы, в одной комнате с малярийной станцией и райздравотделом, которому и подчинялась. Возглавляла ее в то время **Часовская Анфиса Максимовна**. Санэпидстанция не имела транспорта. Лаборатория пользовалась только микроскопом, ламповым термостатом и сушильным шкафом.

В Каменском районе с 25 августа 1943 года начала работу Евдаковская районная санэпидстанция. Первым главным врачом был назначен **Андрей Павлович Новаревян**.

Честно и самоотверженно исполняли свой долг сотрудники госсанэпидслужбы региона, порой рискуя жизнью. В 1944 году главврач санэпидстанции Новоусманского района Воронежской области **Немировская А.Г.** умерла при ликвидации вспышки сыпного тифа.

Санэпидстанция Таловского района Воронежской области в годы войны располагалась в одной комнате с райздравотделом и Красным Крестом при Таловском райисполкоме. Штат сотрудников составлял 6 человек.

Из-за нехватки профессиональных кадров к сезонной работе на малярийную станцию г. Воронежа широко привлекалось население.

Разрушение жилого фонда, отсутствие бань, медицинской помощи, тяжелое продовольственное положение, полчища грызунов создавали тот эпидемический фон послевоенного Воронежа, когда перед медицинскими работниками стояли крайне тяжелые задачи: ликвидировать антисанитарные последствия войны, организовать захоронение трупов, восстановить водоснабжение и канализование.

Только общее сплочение всего народа, самоотверженный труд в тылу и героизм на фронтах позволили приблизить Великую Победу 9 мая 1945 года, 80-летие которой отмечает наша страна 9 мая этого года.

Управление Роспотребнадзора по Воронежской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» выражает огромную благодарность всем ветеранам службы и всем гражданам, которые приближали День Победы, своим трудом обеспечивая санитарно-эпидемиологическое благополучие региона в военное время.

Литература.

1. Фронтовые дороги Воронежских медиков / Сост. В.Н. Стрыгин. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – 188 с.
2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в Воронежской области: история становления и развития: очерки / Под ред. М.И. Чубирко – Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 2002 — 160 с.

3. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение населения страны в годы Великой Отечественной войны. – М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 1996. – 368 с.

4. Стёпкин Ю.И., Механтьев И.И., Механтьева Л.Е., Мамчик Н.П., Чубирко М.И., Пичужкина Н.М. Становление и развитие санитарно-эпидемиологической службы в Воронежской области // Сборник научных статей по итогам VII межвузовской научно-практической конференции «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне», посвященной 100-летию со дня основания санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации — Воронеж: ООО «Цифровая полиграфия», 2022.- С. 4-19.

В ПАМЯТЬ О ГЕРОЯХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ, СРАЖАВШИХСЯ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Самодурова Н.Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Великая Отечественная война (1941–1945) стала тяжелейшим испытанием для советской медицины. Среди тех, кто внес огромный вклад в Победу, были эпидемиологи, санитарные врачи, инфекционисты и микробиологи. Их работа спасла сотни тысяч жизней, предотвратив эпидемии, которые могли бы стать катастрофой для армии и мирного населения. Во время войны советские эпидемиологи разработали и внедрили систему санитарно-эпидемиологического контроля, включавшую несколько ключевых направлений. Благодаря системной санитарно-эпидемиологической работе удалось предотвратить массовые вспышки тифа, холеры, дизентерии и других болезней, что помогло сохранить боеспособность армии. Опыт, полученный в годы войны, позволил развить методы эпидемиологического контроля и лечения инфекций в послевоенное время. Эпидемиологи Великой Отечественной войны – это герои невидимого фронта, спасавшие жизни не только на передовой, но и в тылу. Их самоотверженный труд обеспечил санитарную безопасность армии и населения, а их научные открытия и методы борьбы с инфекциями стали основой современной эпидемиологии.

Ключевые слова: эпидемиологи, гигиенисты, санитарные врачи, Великая Отечественная война.

Цель исследования: вспомнить Воронежских гигиенистов, эпидемиологов и врачей санитарной службы, героев Великой Отечественной войны.

Материалы и методы: Библиографические данные эпидемиологов, гигиенистов, санитарных врачей и выпускников санитарно-гигиенического факультета ВГМИ им. Н.Н. Бурденко.

Результаты исследования. В годы Великой Отечественной войны (1941–1945) сотрудники Воронежского медицинского института (ВМИ) внесли значительный вклад в борьбу с эпидемиями и обеспечили санитарно-эпидемиологическое благополучие как на фронте, так и в тылу.

Ткачёв Тихон Яковлевич (1885–1970) был одним из пионеров организации санитарного дела в Воронежской губернии. С 1923 по 1938 годы он возглавлял кафедру социальной гигиены медицинского факультета Воронежского государственного университета, а затем ВМИ. В 1931 году по его инициативе был создан санитарный факультет, где он стал первым деканом. Во время войны, несмотря на тяжелые условия, Ткачёв продолжал преподавать и

активно участвовал в организации эвакуационных госпиталей в Воронеже и Ульяновске, оказывая консультативную помощь медицинскому персоналу.

Озол Альфред Эрнестович (1891–1979) начал свою деятельность в Воронеже, где с 1922 по 1942 годы работал в диагностическом отделении Воронежского санитарно-бактериологического института. Он возглавлял борьбу с крупными вспышками инфекционных заболеваний в Центральной России, включая Воронежскую область. С 1930 по 1934 годы Озол заведовал кафедрой эпидемиологии ВМИ. После начала войны он эвакуировался в Казань, где продолжил свою деятельность, занимаясь консультативной работой и возглавляя кафедру эпидемиологии Казанского государственного медицинского института.

Земсков Михаил Васильевич (1908–1998) окончил лечебный факультет ВМИ в 1937 году. Ассистент, доцент кафедры микробиологии Воронежского зооветеринарного института (1934 – 1941). Эпидемиолог 29 Армии Западного и Калининского фронтов (июнь 1941 – ноябрь 1942); эпидемиолог 3 Гвардейской Армии Юго-Западного фронта (ноябрь 1942 – май 1943); главный эпидемиолог Юго-Западного и 3-го Украинского фронтов (май 1943 – август 1945); главный эпидемиолог Южной группы войск (август 1945 – октябрь 1947). Доктор ветеринарных наук (1949), доктор биологических наук (1950), профессор (1951), Заведующий кафедрой микробиологии ВГМИ имени Н. Н. Бурденко (1948 – 1985), одновременно декан педиатрического факультета (1971 – 1984). Заместитель директора по науке Воронежского бактериологического института (1950 – 1954), Заслуженный деятель науки РСФСР (1972). Основатель Воронежской школы клинической иммунологии.

Афанасьева Мария Николаевна (1911 – 2005) .Воевала на Западном фронте (1942 – 1943), 3-ем Белорусском фронте (1943), Забайкальском фронте (1945). Проходила службу в инфекционном госпитале в Манжурии (1945 – 1947), в советско-китайской больнице (1947 – 1951), эпидемиолог СЭО (1951 – 1953), бактериолог закрытого гарнизона (1953 – 1959) в составе 29 армии. Работала старшим лаборантом кафедры микробиологии ВГМИ.

Безукладный Игорь Петрович (1925 – 1965). Рядовой (январь 1943 – ноябрь 1945). Работал ассистентом кафедры социальной гигиены и организации здравоохранения ВГМИ (июль 1955 – февраль 1972).

Волчкова Раиса Ивановна (1916 – 1978). Служила старшим лаборантом госпиталя № 1911 (1941 – 1944), затем старшим лаборантом госпиталя для легко раненых № 3434 (1944 – 1945), армейского военного госпиталя № 4184 (1945). Воевала на Юго-Западном фронте, 3-ем Украинском фронте, 1-ом Белорусском фронте. Работала старшим лаборантом (1948 – 1953), ассистентом (1953 – 1973) кафедры общей гигиены ВГМИ.

Грабовский Борис Стефанович (1907 – Неизвестен). Аспирант Воронежского института эпидемиологии и микробиологии, ассистент (1932 – 1934). Впоследствии – начальник противоэпидемического управления облздравотдела Воронежской области (1935 – 1937), ассистент кафедры эпидемиологии ВГМИ (1937 – 1940), ассистент кафедры микробиологии (1940 – 1941). В Великую Отечественную войну – армейский эпидемиолог 61 А в составе ставки Верховного Главнокомандования (до ноября 1941). Главный эпидемиолог 2-го Прибалтийского фронта (сентябрь 1944 – май 1945).

Дешевой Виктор Иванович (1890 – 1945). Служил начальником санитарно-эпидемиологического отряда 62 Московского военного округа (июль – октябрь 1941), армейским эпидемиологом 28-ой армии резерва Юго-Западного фронта, затем 4-ой Танковой армии в составе Сталинградского (август – сентябрь 1942) и Донского фронтов, начальником отделения санитарного отдела Сибирского военного округа и Киевского военного округа, начальником санитарно-эпидемиологической лаборатории 168 Киевского военного округа (апрель – ноябрь 1944).

Зейтлёнок Михаил Абрамович (1904 – 1991). Ординатор инфекционной клиники Воронежского государственного университета (1928 – 1930), клинической городской инфекционной больницы Воронежа (1930 – 1931). Заведующий инфекционным отделением городской больницы города Липецка (1931 – 1935), одновременно городской эпидемиолог.

Ассистент кафедры микробиологии ВГМИ (1935 – 1941). Командир санитарного взвода 10-го отдельного специального моторизованного батальона (дивизионный эпидемиолог), 7-я Гвардейская стрелковая дивизия, Юго-Западный фронт (сентябрь 1941 – сентябрь 1942); начальник противоэпидемического отделения Санотдела 1-й Ударной Армии, Северо-Западный фронт; армейский эпидемиолог 8-й Гвардейской дивизии в составе Юго-Западного, Северо-Западного фронтов, 3-го Украинского (октябрь 1943 – июнь 1944) и 1-го Белорусского фронтов. Участвовал в противоэпидемическом обеспечении армии в Ленинградской, Варшавско-Познанской и в других операциях и видах боевых действий войск.

Зеленская Марта Николаевна (1912 – 1983). В 1934-м закончила санитарно-гигиенический факультет Воронежского государственного медицинского института. Стала работать по специальности в Старом Осколе.

Была призвана в действующую армию – на Западный фронт. Служила в должности военврача-хирурга, ординатора хирургического отделения эвакогоспиталя №2553.

Зубрицкий Константин Васильевич (1923 – 1996). Свой боевой путь начал с 17 лет связистом-стрелком 111 стрелкового полка 55 стрелковой дивизии Северо-Западного фронта (октябрь 1941 – 1942), впоследствии – командир отделения разведки 244 минометного полка 20 минометной бригады 20 артиллерийской дивизии прорыва резерва Главного Командования 1-ого Прибалтийского фронта. Сержант отдельной огнеметной роты 1-й Ударной армии, 580 стрелкового полка 188 стрелковой дивизии Северо-Западного фронта; старшина 16 минометного полка 33 минометной бригады 216 артиллерийской дивизии прорыва резерва Главного Командования 2-ого прибалтийского фронта (1942 – 1945). Работал доцентом кафедры гигиены ВГМИ.

Иванов Виктор Алексеевич (1907 – 1993). Старший врач 62-ого отдельного радиополка Калининского фронта; начальник санитарной службы 19-й отдельной штурмовой ИНСАП бригады 2-го Прибалтийского фронта (июнь 1941 – май 1945). Работал доцентом кафедры гигиены, проректором ВГМИ.

Ильченко Яков Иванович (1902 – неизвестно). С 1940 г. служил в аппарате санитарного отдела Забайкальского военного округа (с июля 1941 – ВСУ Забайкальского фронта). Начальник отделения санитарного отдела 36-ой армии Забайкальского фронта (март 1942 – июнь 1945) и армейский эпидемиолог Забайкальской армии ПВО (июль – сентябрь 1945). Руководил противоэпидемическим обеспечением армии ПВО в Маньчжурской операции.

Михайловский Валентин Тарасович (1911 – 1974). Врач-специалист санитарно-эпидемиологической лаборатории. В годы Великой Отечественной войны: начальник санитарного взвода медсанбата, бригадный врач, начальник противоэпидемического отдела санитарного отдела Армии. После Великой Отечественной войны – эпидемиолог Министерства Обороны СССР (1962 – 1968).

Покровский Алексей Алексеевич (1916 – 1976). 1940 – 1960 гг. Место службы во время ВОВ: 117 медсанбат 19 стрелковой дивизии, Западный фронт (июнь – октябрь 1941), научный сотрудник токсикологического отдела НИИ питания Красной Армии. Председатель научного совета Минздрава СССР по рациональному питанию населения. Член совета Международного союза специалистов по питанию.

Покровский Вадим Алексеевич (1909 – 1987). Токсиколог, гигиенист. Окончил санитарный факультет Воронежского государственного медицинского института (1931). Научный сотрудник сектора гигиены труда Института социального здравоохранения Центрально-Черноземной области (1931 – 1933). Ассистент кафедры гигиены ВГМИ (1936 – 1941). Врач-лаборант 1307-го полевого продовольственного склада Брянского фронта (июнь – сентябрь 1941); врач-специалист 35-го санитарно-эпидемиологического отряда 6-й Гвардейской Армии 2-ого Прибалтийского фронта (май 1942 – ноябрь 1944).

Сысоев Михаил Павлович (1914 – 1990). Выпускник санитарно-гигиенического факультета ВГМИ 1941 года, военврач 3 ранга, старший врач на Западном, 4-м Украинском

(июль 1941 – июль 1943), 3-м Белорусском (июль 1943 – июль 1944) фронтах, врач-специалист (июль 1944 – май 1945).

Тарадин Ярослав Иванович (1922 – 1983). Служил в отделении разведки 139 зенитного артиллерийского полка (1942), затем был командиром отделения разведки на Московский фронте ПВО (1941 – 1942), командиром взвода 139 артиллерийского полка (1942 – 1943); на Западном фронте служил младшим специалистом топослужбы (1943 – 1944), на Западном фронте ПВО служил младшим специалист 22-го отряда (1944 – 1945). Работал ассистентом, доцент кафедры социальной гигиены ВГМИ (1953-1964).

Фурсова Анна Алексеевна (1915 – неизвестно). В 1941 г. была призвана из Воронежа и служила старшей операционной медсестрой в 41 Морском госпитале города Севастополя. Участвовала в обороне Севастополя. В июле 1942 г. попала в плен. Была в концлагере г. Равенсбрюк. Освобождена Советскими войсками 30 апреля 1945 года. После войны жила и работала в г. Липецке санитарным врачом, а затем врачом-эпидемиологом. Имеет 6 правительственных наград.

Щеголеватых Борис Митрофанович (1923 – 1992). Командир отдельной роты 7-й танковой дивизии (июль 1941 – декабрь 1942), в боях был дважды ранен; заместитель командира 15-й гвардейской танковой бригады (с декабря 1942). Выпускник ВГМИ (1953), аспирант, заведующий баклабораторией, врач-бактериолог.

Эти ученые и их коллеги из Воронежского медицинского института сыграли ключевую роль в обеспечении эпидемиологической безопасности в годы Великой Отечественной войны, сочетая научную деятельность с практическими мерами по борьбе с инфекционными заболеваниями.

Заключение.

Период Великой Отечественной войны отражает судьбы конкретных людей — выпускников Воронежского медицинского института, сотрудников института и санитарно-эпидемиологической службы Воронежской области. Работа санитарных врачей в ВОВ была не менее важной, чем деятельность военных хирургов и терапевтов. Благодаря их труду удалось сохранить тысячи жизней и предотвратить катастрофические вспышки заболеваний.

Литература.

1. Механтьева Л. Е. Основоположники становления и развития медико-профилактического факультета ВГМУ им. Н. Н. Бурденко (к 15-летию медико-профилактического факультета ВГМУ им. Н. Н. Бурденко) / Л. Е. Механтьева, Н. П. Мамчик, Н. Ю. Самодурова // Санитарный врач. — 2019. — № 12. — С. 72–79.

2. Попов В. И. Очерки истории кафедры общей гигиены 1918–2018 гг: монография / В. И. Попов, Т. В. Усс; ВГМУ им. Н. Н. Бурденко. — Москва: Научная книга, 2018. — 94 с. — ISBN 978-5-9500445-9-5.

3. Становление и развитие санитарно-эпидемиологической службы в Воронежской области и медико-профилактического образования / Ю. Стёпкин, И. Механтьев, Л. Механтьева, Н. Мамчик, М. Чубирко, Н. Пичужкина // Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне: сборник трудов VII межвузовской научно-практической конференции, посвященной 100-летию основания санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации. — Воронеж, 2022. — С. 4–19.

4. Ткачев Т. Я. Нет конца безумию, нет границы бедствию... Полевой дневник военного врача. 1914–1916 годы / Т. Я. Ткачев. — Воронеж: Журнал «Подъем», 2014. — С. 160.

5. Штуцер М. И. Эпидемии и борьба с ними в лагерях военнопленных: (Из опыта войны 1914–17 г.) / М. И. Штуцер // Московский медицинский журнал. — 1924. — № 2. — С. 76–82.

IN MEMORY OF THE HEROES OF THE SANITARY AND HYGIENIC FIELD WHO FOUGHT IN THE GREAT PATRIOTIC WAR

Samodurova N.Yu.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the
Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. The Great Patriotic War (1941-1945) became the hardest test for Soviet medicine. Epidemiologists, sanitary doctors, infectious diseases specialists and microbiologists were among those who made a huge contribution to the Victory. Their work has saved hundreds of thousands of lives, preventing epidemics that could have been catastrophic for the army and the civilian population. During the war, Soviet epidemiologists developed and implemented a system of sanitary and epidemiological control, which included several key areas. Thanks to systematic sanitary and epidemiological work, it was possible to prevent mass outbreaks of typhus, cholera, dysentery and other diseases, which helped maintain the army's combat capability. The experience gained during the war years made it possible to develop methods of epidemiological control and treatment of infections in the post-war period. Epidemiologists of the Great Patriotic War are heroes of the invisible front who saved lives not only on the front line, but also in the rear. Their selfless work ensured the sanitary safety of the army and the population, and their scientific discoveries and methods of fighting infections became the basis of modern epidemiology.

Keywords: epidemiologists, hygienists, sanitary doctors, The Great Patriotic War.

References.

1. Mekhantseva L. E. The founders of the formation and development of the medical and preventive faculty of the Burdenko VSMU (on the 15th anniversary of the Medical and preventive faculty of the Burdenko VSMU) / L. E. Mekhantseva, N. P. Mamchik, N. Y. Samodurova // Sanitary doctor. — 2019. — No. 12. — pp. 72-79.
2. Popov V. I. Essays on the history of the Department of General Hygiene 1918-2018: monograph / V. I. Popov, T. V. Uss; Burdenko Russian State Medical University. Moscow: Nauchnaya kniga, 2018. 94 p. ISBN 978-5-9500445-9-5.
3. Formation and development of the sanitary and epidemiological service in the Voronezh region and medical and preventive education / Yu. Stepkin, I. Mekhantiev, L. Mekhantseva, N. Mamchik, M. Chubirko, N. Pichuzhkina // Hygienic, epidemiological and environmental aspects of morbidity prevention at the regional level: proceedings of the VII interuniversity scientific and practical conference, dedicated to the 100th anniversary of the founding of the Sanitary and Epidemiological Service of the Russian Federation. Voronezh, 2022. pp. 4-19.
4. Tkachev T. Ya. There is no end to madness, there is no limit to disaster...Field diary of a military doctor.1914-1916 / T. Y. Tkachev. Voronezh: Magazine Rise, 2014. p. 160.
5. Union M. I. Epidemics and their control in prisoner of war camps: (From the experience of the war of 1914-17) / M. I. Union // Moscow Medical Journal. — 1924. — No. 2. — pp. 76-82.

О ВЕТЕРАНЕ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ДОЦЕНТЕ ЕВГЕНИИ АНДРЕЕВИЧЕ ШАПОШНИКОВЕ

Кирюшин В.А., Столяров И.А., Дмитриева О.В.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вехи жизненного пути, основные этапы научной и педагогической деятельности известного гигиениста в области школьной и подростковой

гигиены, основателя и руководителя курса гигиены детей и подростков Рязанского медицинского института им. акад. И.П. Павлова, участника Великой Отечественной войны доцента Евгения Андреевича Шапошникова.

Ключевые слова: Евгений Андреевич Шапошников; биография; гигиенист; гигиена детей и подростков; ветеран Великой Отечественной войны.

Поистине выдающаяся личность, кандидат медицинских наук, доцент, организатор и руководитель самостоятельного курса гигиены детей и подростков, специалист в области школьной гигиены **Шапошников Евгений Андреевич** родился 24 октября 1923 года в столице Кубани в семье служащего.

Учился в Краснодарской средней школе с 1931 по 1941 гг. В 1938 году пополнил ряды комсомольцев. В самый канун войны, 21 июня 1941 года, он получил аттестат об окончании средней школы. Затем поступил на первый курс лечебного факультета Кубанского медицинского института. Через пять месяцев после начала Великой Отечественной войны Кубанский медицинский институт был эвакуирован сначала в Армению, г. Ереван, а позже, пройдя тяжелейший путь, – на юг Западной Сибири, в Тюмень. После возвращения медицинского института в Краснодар, в феврале 1944 года, Евгений Андреевич был мобилизован в Красную Армию. Е.А. Шапошников был направлен курсантом в радиовзвод 34-го запасного артиллерийского полка, где он служил радиотелеграфистом отдельной армейской роты и командиром отделения радио 1972 истребительно - противотанкового артиллерийского полка.

Сохранилось описание подвига красноармейца Е. А. Шапошникова: «Будучи командиром отделения радио тов. ШАПОШНИКОВ, в боях при прорыве обороны на западном берегу реки Одер и дальнейшем наступлении по окружению города Берлин, показал себя инициативным и храбрым командиром. В период боя своевременно сумел обеспечить радиосвязью батарею, тем самым способствовал точному управлению огнем батареи в выполнении поставленной задачи. Отбивая контратаку противника, из личного оружия истребил 5 гитлеровцев. Удостоен правительственной награды - ордена КРАСНАЯ ЗВЕЗДА».

За участие в боях в составе 1-ого Белорусского фронта награждён орденом Красной Звезды и медалями «За освобождение Варшавы», «За Победу над Германией». Закончил службу в армии в воинском звании капитана. Находясь в рядах Красной Армии, в октябре 1945 года получил партбилет и стал членом Коммунистической партии.

После демобилизации из Вооружённых Сил СССР в октябре 1945 года возобновил учёбу на 3 курсе Кубанского медицинского института, а в 1948 г. его окончил.

В этом же году Евгений Андреевич был направлен в г. Виллюйск Якутской АССР, где возглавил туберкулёзную больницу. В октябре 1949 года вернулся в Краснодар, где был принят ассистентом кафедры гигиены Кубанского медицинского института. В мае 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на Учёном Совете Крымского медицинского института и в феврале 1964 г. утверждён в учёной степени кандидата медицинских наук. С 1960 по 1961 год обучался в вечернем университете марксизма-ленинизма в городе Тернополь на философском факультете.

После короткого времени работы ассистентом в Тернопольском медицинском институте, в апреле 1964 г. Евгений Андреевич решает участвовать в конкурсе на замещение должности доцента кафедры общей гигиены Рязанского медицинского института имени академика И.П. Павлова, и в июне этого же года Учёным Советом избирается на эту должность.

В мае 1965 г. Евгений Андреевич становится заведующим организованного курса гигиены детей и подростков, которым руководит в течение 23 лет. После реорганизации профильных гигиенических кафедр факультета в 1988 г. и создания последовательно кафедры коммунальной гигиены, гигиены труда с курсом гигиены детей и подростков, а затем кафедры профильных гигиенических дисциплин, Евгений Андреевич работал доцентом до 30 июня 1991 г.

За время работы в Рязанском медицинском институте имени академика И.П. Павлова он зарекомендовал себя как умелый организатор учебного процесса, учебно-методической работы, и не только на возглавляемом курсе, но и на всем санитарно-гигиеническом факультете. Продолжительное время занимал должность председателя учебно-методической комиссии.

Шапошников старался привнести элементы новизны и самостоятельной работы в учебный процесс, был пионером применения технических средств контроля знаний студентов. В структуру учебного курса Евгением Андреевичем была включена тема профессиональной ориентации подростков. Обязательным компонентом обучения студентов и приобретения ими практических навыков Евгений Андреевич считал руководство студенческой практикой. Организация практики проводилась на высоком уровне с привлечением баз санэпидстанций, школ и детских дошкольных учреждений. Шапошников принимал активное участие в занятиях со студентами научного кружка. Деятельность этого кружка была отмечена Почетной грамотой.

Область научных интересов Евгения Андреевича - изучение и обоснование статистических закономерностей физического развития детей, проживающих в различных регионах страны.

Им был найден и обоснован новый статистический подход, позволивший выявить ранее неизвестные закономерности и установить нормы физического развития детей и подростков, общие для разных географических регионов. Данная гипотеза была подтверждена математическими расчетами.

Работы доцента Е.А. Шапошникова широко известны в научных кругах специалистов по гигиене детей и подростков, возрастной морфологии, педиатрии.

Евгений Андреевич всегда был прост в общении, свободно и аргументированно вёл беседы по самым различным вопросам. Любил дискутировать на малоизученные темы. На каждый поставленный на обсуждение вопрос он отвечал аргументированно, привлекая к обоснованию своего ответа мнения и высказывания авторитетных учёных, философов. Под простые факты из жизни и сути рассматриваемых явлений, он подводил научную основу, не избегая возможности оппонентам высказывать иное мнение. Широту своих знаний умело использовал при объяснении учебного материала, что способствовало лучшему усвоению студентами сложных элементов гигиенического знания. На лекциях Шапошникова не оставалось свободных мест. Так, по воспоминаниям студентов, Евгений Андреевич мог связать в лекции гигиенические аспекты с бытом мушкетеров из романа Александра Дюма-отца.

Шапошников являлся членом лекторской группы Дома санитарного просвещения и часто выступал с лекциями перед населением г. Рязани и Рязанской области.

Его энциклопедические познания в разных областях науки и, конечно же, профилактической медицине всегда были свежи по звучанию и актуальны по сути.

Преподаваемый им теоретический материал всегда подкреплялся фактами из практики, большим числом статистических выкладок, философских суждений о факторах, составляющих здоровье человека и влияющих на него многочисленных природных, биологических и социальных явлений. В частности, вопрос касался и такой темы как вредные привычки.

В конце 90-х - начале 2000-х годов преподавал в Рязанском институте развития образования, где читал лекции и проводил практические занятия по психологии школьников для учителей средних школ. Шапошников стал одним из учредителей Комитета по изучению и развитию идей Н.Ф. Федорова при Общественной организации «Регистр национального интеллекта».

Уже не работая в Рязанском медицинском университете им. акад. И.П. Павлова, Евгений Андреевич не терял с ним связи и выступал участником многих мероприятий, таких как конференции, посвященные 70-летию первого декана санитарно-гигиенического факультета д.м.н. К.Н. Челиканова, 40-летию Медико-профилактического факультета.

К 75-летию юбилею Шапошникова в 1998 году коллективом кафедры профильных гигиенических дисциплин было проведено заседание студенческого научного кружка, на котором рассматривались вопросы особенностей развития детского организма в современных условиях. Данная тема созвучна с научными изысканиями Евгения Андреевича.

В 2015 году в Рязанском государственном медицинском университете им. акад. И.П. Павлова состоялась Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием «И помнит мир спасенный...», посвященная 90-летию со дня рождения ветерана Великой Отечественной войны, доцента Е.А. Шапошникова. По итогам конференции выпущен сборник научных материалов.

В своих научных поисках Е.А. Шапошников применял интегральный метод, что характерно для натурфилософов. За день до своей кончины он размышлял о применении чисел Фибоначчи в здравоохранении, нашем обществе...

Литература.

1. Автобиография Е.А. Шапошникова. Личный листок по учету кадров. Архив ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. Личное дело.

2. Шапошников Е. А. Изучение заболеваемости населения ангиной с учетом санитарно-эпидемиологических и природных факторов (На материалах гор. Краснодар). Автореф. дисс. канд. мед. наук. Симферополь; 1963. 17 с.

3. Шапошников Е. А. Таблицы индивидуальной и групповой оценки физического воспитания детей дошкольного и школьного возраста г. Рязани и Рязанской области. Шапошников Е. А., Кутумова С. Л.; Рязан. обл. отд. здравоохранения. Орг.-метод. кабинет Обл. дет. консультац. поликлиники. Дом сан. просвещения. Рязань; 1974. 44 с.

4. И помнит мир спасенный. Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения доцента Е.А. Шапошникова под ред. проф. Калинина Р.Е., проф. Кирюшина В.А. 17 марта 2015 года. Рязань. Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова.; 2015. 120 с.

5. Книга памяти Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова под ред. проф. Калинина Р.Е., проф. Кирюшина В.А. Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2015. 337 с.

6. Никто не забыт. Ничто не забыто. Сборник биографических материалов о сотрудниках РМИ. Под ред. Ракиты Д. Р. и Кирюшина В. А. Рязань: РО РязГМУ, 2010. 222 с.

7. Кирюшин В.А., Моталова Т.В. К 60-летию Медико-профилактического факультета РязГМУ им. акад. И.П. Павлова. В кн.: Кирюшин В.А., ред. «Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения». Материалы 26-й всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2022: 217.

8. Кирюшин В. А. К 95-летию со дня рождения профессора Анатолия Александровича Никулина. В кн.: Кирюшин В. А., Узбекова Д.Г., Козеевская Н. А., Якушева Е.Н., ред. «Достижения современной фармакологической науки». Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А.А. Никулина. Рязань, 08–10 ноября 2018. Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2018: 4-11.

9. Нефёдов П.В., Кунделеков А.Г. 100 лет Кафедре гигиены с экологией Кубанского государственного медицинского университета. Информационно-историческое пособие. Краснодар: Новация; 2020. 62 с.

10. Ткачев П.Г. История развития отечественной гигиены детей и подростков. Гигиена и санитария. 1993; 1: 53–55.

11. Усов Е.Н., Фатеева С.Н. Е. А. Шапошников. Со студенческой скамьи - на фронт. В кн.: Кирюшин В.А., Меринов А.В., ред. «Актуальные вопросы студенческой молодежной

медицинской науки и образования». Материалы всероссийской студенческой научной конференции с международным участием, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне. Рязань: РИО РязГМУ, 2015. 467 с.

БЕССМЕРТНЫЙ ПОЛК – ГЕРОИ СЕМЬИ ЕПРИНЦЕВЫХ

Епринцев С.А., Шекоян С.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. Бессмертный полк – общественная акция, позволяющая помнить о славных предках жителей России и других стран бывшего СССР, участников Великой Отечественной войны и тружеников тыла, которые в сложнейших условиях отстояли независимость Советской Родины, добыв для неё Победу. В канун 80-летия Победы, вспомним героев семьи Епринцевых. 1. Рядовой Епринцев Трофим Максимович. 2. Рядовой Бурханов Нурулла Яковлевич. 3. Старший лейтенант Хачатрян Грачик Авакович.

Ключевые слова: бессмертный полк, 80 лет победе, Епринцев, Бурханов, Хачатрян.

Победа в Великой Отечественной Войне, 80-летие которой мы будем отмечать в этом году, стала ключевым событием в истории России. Это событие дало многонациональному народу бывшего СССР повод для национальной гордости, а также послужила своеобразным триггером сплочённости советского общества, т. к. на территории страны практически в каждой семье были свои герои – бойцы Красной Армии или труженики тыла. Под словом «герои» в контексте данной статьи понимаются не обладатели государственной награды героя СССР (которых также было не мало в советском обществе), а почтенное отношение к данным людям.

В 90-е годы XX века деструктивные силы как внутри страны, так и за её пределами предприняли множество попыток по обесцениванию подвига советских героев. Граждан России и других стран бывшего СССР стали убеждать в том, что они не имеют отношения к Победе, подвиги принижались и высмеивались, исторические факты искажались. Мощным противодействием этой несправедливости стала акция «Бессмертный полк». Зная историю не по книжкам, а на примере своих славных предков, человек становится невосприимчивым к обману западных пропагандистов. Не станем же мы и в этот раз – в год 80-летия Победы нарушать эту славную традицию и вспомним своих предков – участников Великой Отечественной войны.



Рисунок 1 – Рядовой красноармеец
Епринцев Трофим Максимович

1. Рядовой Епринцев Трофим Максимович.

Годы жизни 1905-1955. Рядовой красноармеец (рисунок 1).

Призван на фронт Воробьевским РВК Воронежской области в конце 1941 года.

Служил в войсках 1 Белорусского фронта.

Боевой путь Ленинград – Прибалтика – Кёнигсберг (современный Калининград).

За месяц до Победы был тяжело ранен в боях за Кёнигсберг, пока проходил лечение в госпитале война закончилась.

Награждён рядом боевых наград, наиболее значимые из которых медаль «За отвагу», медаль «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», медаль «За взятие Кёнигсберга» и другие.

Во время войны вступил в ряды ВКПБ.

После войны работал главным экономистом межрайонной базы облпотребсоюза в г. Россошь Воронежской области.



Рисунок 2 – Рядовой красноармеец
Бурханов Нурулла Яковлевич

2. Рядовой Бурханов Нурулла Яковлевич.

Годы жизни 1907-1943. Рядовой красноармеец (рисунок 2).

Нурулла Яковлевич был высокопрофессиональным шахтёром, которых не хватало в СССР, поэтому в начале войны на него была наложена бронь и его из г. Черемхово Иркутской области (где он проживал со своей семьёй) отправили на работу на стратегически-важное угольное месторождение на Кузбассе. Данное предприятие обеспечивало нужды фронта.

После завершения брони был призван на фронт Кузбасским РВК в 1942 году. Военная специальность – стрелок.

В 1943 году пропал без вести под Курском.



Рисунок 3 – Старший лейтенант красноармеец
Хачатрян Грачик Авакович

3. Старший лейтенант Хачатрян Грачик Авакович.

Годы жизни 1920-2006. Старший лейтенант красноармеец (рисунок 3).

Участник боёв за Воронеж.

Призван на срочную службу в ряды РККА Кирово-Авганским РВК АрмССР в 1939 году. Проходил службу в г. Моздок. В 1941 году должен был быть демобилизован, но началась Великая Отечественная война.

В начале войны был отправлен на службу на Уральский военный завод. Затем в 1942 году направлен на учёбу на офицерские курсы в г. Оренбург, после окончания которых стал офицером инженерно-сапёрных войск. Служил на разных должностях. К концу войны командовал сапёрной ротой.

Боевой путь – Воронеж, Курск, Орёл, Украина, Польша, Берлин.

В ходе боёв был несколько раз ранен, но после каждого ранения всегда стремился вернуться на фронт.

Был награждён множеством орденов и медалей, наиболее значимые из которых орден

Красной Звезды, медаль «За отвагу», орден Отечественной войны 1 степени, медаль «За взятие Берлина» и другие.

В 1944 году вступил в ряды ВКПБ и даже после распада СССР в душе оставался коммунистом.

После войны получил высшее образование на географическом факультете Ереванского государственного университета.

Работал учителем географии, математики и военной подготовки в средней школе с. Мехрут Лорийской области Армении. За педагогические заслуги был награждён нагрудным знаком «Отличник просвещения СССР».

Всю свою жизнь был большим патриотом СССР и Армении. В ходе своей педагогической работы большое значение уделял патриотическому воспитанию молодёжи.

Акция «Бессмертный полк» является хорошей возможностью на примере своих предков, участников Великой Отечественной войны и труженников тыла, которые есть практически в каждой российской семье, а также в семьях стран бывшего СССР изучать историю нашей страны, а также на примере героических предков осуществлять воспитание подрастающего поколения.

THE IMMORTAL REGIMENT – THE HEROES OF THE YEPRINTSEV FAMILY

Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Annotation. The Immortal Regiment is a public event that allows us to remember the glorious ancestors of the inhabitants of Russia and other countries of the former USSR, participants in the Great Patriotic War and home front workers who defended the independence of the Soviet Homeland in the most difficult conditions, gaining Victory for it. On the eve of the 80th anniversary of the Victory, let's remember the heroes of the Yeprintsev family. 1. Trofim Maximovich Private

Eprintsev. 2. Private Burkhanov Nurulla Yakovlevich. 3. Senior Lieutenant Khachatryan Hrachik Avakovich.

Keywords: immortal regiment, 80 years of victory, Yeprintsev, Burkhanov, Khachatryan.

ВОСПОМИНАНИЯ О ДЕДЕ – ЗМАНОВСКОМ ВИКТОРЕ АЛЕКСЕЕВИЧЕ

Борейко А.Н.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия

²Юго-Восточный Дорожный филиал по железнодорожному транспорту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия

Змановский Виктор Алексеевич, родился 24 ноября 1924 года в деревне Средний Булай, Черемховского района, Иркутской области.

В 1940 году закончил 8 классов, получил профессию тракториста гусеничных тракторов, рано начал работать на разных работах в колхозе.

Когда началась Великая Отечественная война, ему было 16 лет. Первым ушёл на фронт его отец Змановский Алексей Степанович, 1897 года рождения. А в 17,5 лет, 20 августа 1942 года, Виктор Алексеевич был призван Черемховским городским военным комиссариатом вслед за старшим братом Змановским Степаном Алексеевичем.



(с друзьями – первый справа Змановский В.А.)

Это было самое трудное время для нашей Родины, на всех фронтах шли ожесточённые бои, были и вынужденные отступления наших войск. Змановский В.А. был направлен на краткосрочные ускоренные курсы 1-го Военно-пехотного училища на станции Дивизионной Забайкальского военного округа. Курсантом, не закончив училище, он вместе с другими сибиряками в феврале 1943 года попал на фронт, в составе 93-й стрелковой дивизии учебного батальона, где воевал до июля 1943 года.



Шли тяжёлые бои, продвигались с потерями, Змановский В.А. был ранен. Завершив лечение в госпитале в апреле 1945 года, был направлен стрелком - наводчиком в 1061 стрелковый полк, и стал пулемётчиком с противотанковым 16-калибровым оружием.

На сохранившихся фотографиях военных лет, их немного, (некогда было позировать), Змановский В.А. (непосредственно у орудия) со своими боевыми товарищами.



Своим детям он рассказывал после войны, как с тяжёлыми боями, теряя боевых товарищей, прошёл он в составе 1061-го стрелкового полка, был наводчиком орудия в звании младшего сержанта.

Воевал на Сталинградском направлении, на Курской дуге. Затем, освободив Польшу, 1061-й стрелковый полк перешёл на немецкую землю. И здесь на чужой, враждебной земле, удача отвернулась от него.

В одном из боёв, Змановский В.А. получил тяжёлую контузию. Подлечившись два месяца в полевом госпитале, он догонял своих однополчан. Потому что очень хотелось, добить врага, быть в числе тех, кто встретит Победу в строю.

Дослуживал в 6-м истребительном противотанковом артиллерийском полку, наводчиком 75 мм-й противотанковой пушки. И так до 9 мая 1945 года, бои и бои.

После войны Змановский В.А. прослужил ещё два года в группе советских войск в Германии. Вернулся на Родину, в родную деревню Средний Булай, демобилизовавшись в марте 1947 году.

Уже дома он узнал, что его отец Змановский Алексей Степанович погиб в боях с Японией, что старший брат Степан Алексеевич в боях за Родину на Западном фронте и получил тяжёлое ранение в руку, вернулся домой. Родные рассказали ему, как ждали их возвращения с войны, ждали Победы над фашистскими захватчиками.

Папина мама Змановская Татьяна Филипповна, с помощью дочерей и младшего сына, вела хозяйство в деревне Средний Булай, Черемховского района. Семья вязала рукавицы, шила кисеты для бойцов, как могла, помогая Родине в приближении Победы. И главное – терпеливо ждали своих родных домой.

В 1947 году, Змановский В.А. сразу включился в работы по восстановлению и укреплению сельского хозяйства. Он был принят учётчиком в тракторную бригаду №9 Касьяновской МТС трудился в колхозе, затем в 1958 году был направлен в колхоз «Сибирь» Черемховского района. В 1961 году колхоз «Сибирь» был преобразован в совхоз «Черемховский». Папа был назначен бригадиром тракторно-полевой бригады 5-го отделения совхоза «Черемховский». Работал на лесозаготовках, на полях, руководил отделением №5 деревни Средний Булай.

За большой урожай пшеницы – медаль ВДНХ «За достижения высоких сельскохозяйственных успехов».

Много лет трудился Змановский В.А. честно и добросовестно на разных работах и должностях. Он прожил всю жизнь в деревне Средний Булай, женился на Донской Марии Флегоновне.

Вместе они вырастили четверых детей: сына Владимира, дочерей Лидию, Римму, Ольгу. У Змановского В.А. была большая семья: четверо детей, семь внуков и внучек, десять правнуков и внучек и четыре праправнуков.

В мирное время, сказало следствие тяжёлой контузии, как ему и предрекал хирург в госпитале, папа оглох на оба уха. Но, тем не менее, он продолжал работать.

Ещё один большой жизненный подвиг Виктора Алексеевича — это его героическое терпение во время тяжёлой болезни. Он болел на протяжении семи лет (2008 — 2015 гг.). Все эти годы не вставал с постели, но оставался стойким, не злобным, не капризным всегда ждал всех детей и внуков к себе в гости.

Он всегда находил для нас слова поддержки в трудные жизненные ситуации. Его любили внуки, папе посчастливилось увидеть правнуков и праправнуков.



Мы дети и его внуки, правнуки бережно храним и гордимся папиными наградами: орден «Отечественной войны II степени» медали «За боевые заслуги», «За Победу над Германией», медаль Георгия Жукова, нагрудный знак «Фронтовик 1914-1945 гг.», юбилейные медали посвященные 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65 - летию Победы в Великой Отечественной войне.

Каждый год 9 мая мы потомки участника Великой Отечественной войны, выходим с папиным портретом, чтобы

пройти в рядах «Бессмертного полка» по улицам городов Иркутска, Воронежа, Черемхово, Свирска, Москвы и других городов и селений.

В ПАМЯТЬ О ДЕДАХ – КЛЕПИКОВЕ ПАВЛЕ ИВАНОВИЧЕ И БАБУШКИНЕ ИВАНЕ ДМИТРИЕВИЧЕ – УЧАСТНИКАХ И ВЕТЕРАНАХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Клепиков О.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Великая Отечественная война 1941-1945 гг. затронула практически каждую семью Советского Союза. В этой связи, к 80-летию Победы, хочется вспомнить о том, может быть в масштабах страны и небольшом, но важном личном вкладе каждого участника войны.

Мой дед, **Клепиков Павел Иванович** (26.12.1897 - 05.09.1990) участник трех войн - Первой мировой Войны, Гражданской войны (в 1918-1919 гг. рядовой Богучарского полка Рабоче-крестьянской Красной армии) и Великой отечественной войны.

Свой нелегкий путь в Великой Отечественной войне он начал в октябре 1942 года в 45-летнем возрасте с села Верхняя Хава Воронежской области и закончил в Берлине 9 мая 1945 года.

В годы Великой отечественной войны – лейтенант, заместитель командира батальона по политической части Стрелковой дивизии №37. Участвовал в боях на Курской дуге, по форсированию Днепра, освобождал Киев, Винницу, форсировал Вислу, закончил боевые действия в самом логове фашистского зверя – в Берлине. На Родину, после окончания войны, возвращался с Дрездена.

Смерть не раз смотрела ему в глаза. В бою под Волчанском он получил тяжелое ранение в ногу. В боях на Курской дуге был тяжело контужен. Но каждый раз, после лечения в госпитале, снова возвращался на фронт.

Семья и Родина помнит и ценит подвиги Павла Ивановича. О них свидетельствуют документы архивов. Его боевые заслуги отмечены Правительственными наградами. За образцовое выполнение боевых заданий командования на фронте борьбы с немецко-фашистскими захватчиками Клепиков Павел Иванович награжден Орденом Красной звезды и Медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

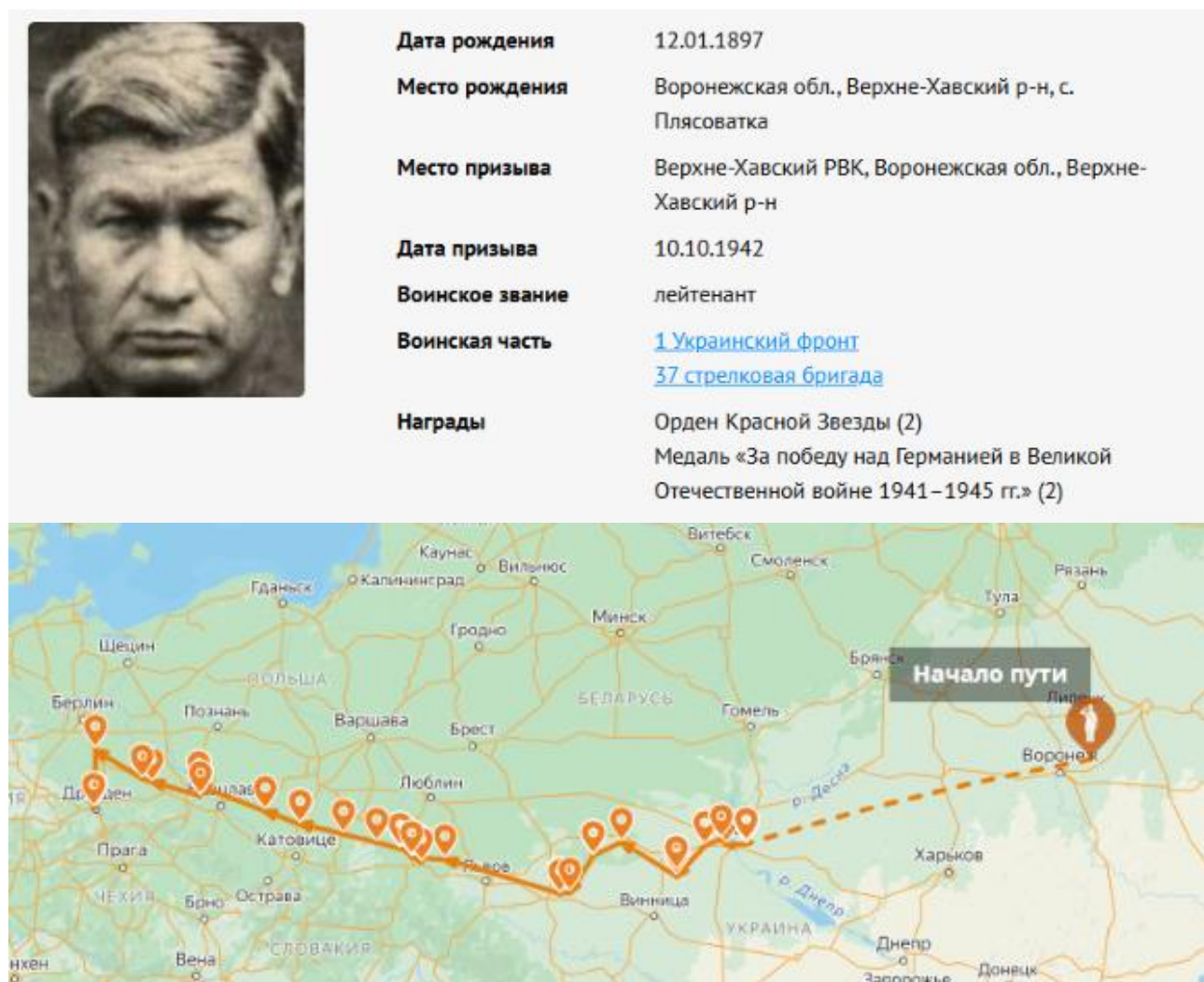


Рисунок 1 – Информация о Клепикове Павле Ивановиче из базы данных «Память народа» и его путь в ходе Великой Отечественной Войны [<https://pamyat-naroda.ru/>]

Павел Иванович со своей единственной по жизни и любимой женой Надеждой Васильевной Клепиковой достойно воспитал трех сыновей и пять дочерей. Самый младший сын – Клепиков Владимир Павлович (1942 г.р.), мой отец. К своему 80-летию Павел Иванович имел 12 внуков и четырех правнуков. Никто из них никогда в жизни нигде не оступился. Его смена оказалась достойными своего отца, деда, прадеда, у которого учились трудолюбию, преданности и честному служению Родине.

Воспоминания моего детства и юности о дед – это то, что каждый год 9 мая вся его большая семья (дети, внуки, правнуки) собиралась за обеденным столом в его доме в селе Верхняя Хава. А до обеда все с ним ходили в центр села к Верхнехавскому мемориалу воинам Великой Отечественной войны. Такое событие семейное событие на 30-летие Победы в 1975 году, когда в райцентре построили мемориал, на территории которого перезахоронили останки 103 бойцов (воинские захоронения появились в Верхней Хаве в 1942 году, когда здесь действовал военно-полевой госпиталь), даже сохранилось на 8 мм семейной любительской киноплёнке, которую частично удалось оцифровать. Дед после участия в церемонии открытия Мемориала воинам Великой Отечественной войны в центре села, с сыновьями и внуками, в парадном кителе с орденами и медалями, гордо идет по ул. Ленина села Верхняя Хава. О нем как участнике трех войн и ветеране Коммунистической партии к 60-летию Великого Октября в районной газете Т.Старцевым, опубликована статья «Три войны за спиной», ксерокопия которой хранится в семейном архиве. В Верхнехавском

Краеведческом музее в зале №3 представляющем экспозицию «Район в годы Великой Отечественной войны» выставлялись его личные вещи и фото.

Второй мой дед – **Бабушкин Иван Дмитриевич** (1921 - 1989), уроженец села Александровка Добринского района Воронежской области (сегодня Липецкая область), ушел на Войну (призван Кагановическим РВК города Воронеже) с 1 курса Воронежского лесотехнического института осенью 1941 года. После короткого обучения воинским делам, практически сразу, в ноябре 1941 года в звании сержанта, попал в пекло событий обороны Москвы в одном из подразделений 20-ой Армии. В декабре 1941 года участвовал в контрударах по фашистской армии в районах Яхромы, Красной Поляны и Крюкова, начав теснить врага. Однако в бою был тяжело контужен и ранен в ногу осколком снаряда. Пролежал на поле боя без сознания неизвестное время. Врага его товарищам удалось оттеснить. Санитары впоследствии нашли его без сознания и отправили в госпиталь. Ранение оказалось тяжелым. Ему ампутировали пальцы и часть стопы. После ранения и лечения в госпитале был демобилизован по состоянию здоровья. Как участник войны награжден несколькими юбилейными медалями к Дню Победы.

Мне, внуку, запомнился его рассказ, что при обороне Москвы в 1941 году пехоте не хватало стрелкового оружия и боеприпасов, оружие добывалось в бою или бралось у убитых товарищей. Держать оборону на его участке было очень сложно под постоянными атаками фашистов и их артобстрелами. Далее ориентировочно с марта 1942 года он трудился в тылу, сначала в Воронеже, но подошла линия фронта, участвовал в эвакуации предприятий Воронежа. После войны работал в Воронежском Совнархозе старшим инженером, далее бригадиром на заводе «Водмашоборудования».

I. Гигиенический раздел

ПРОФИЛАКТИКА САРКОПЕНИЧЕСКОГО ОЖИРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ ЗА СЧЁТ МОДИФИКАЦИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ

Агарков Н.М.¹, Копылов А.Е.²

¹ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия

²Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика
С.Н. Федорова, г. Тамбов, Россия

Аннотация. В современных условиях распространённость саркопенического ожирения увеличивается, что связано с повышением доли пожилого населения, низкой физической активностью пожилых и нарушением рациона питания. Предложенные нами профилактические мероприятия ориентированы на модификацию образа жизни и будут способствовать снижению распространённости саркопенического ожирения у пациентов пожилого возраста и улучшению их качества жизни.

Ключевые слова: саркопеническое ожирение, нарушение зрения, питание, образ жизни, профилактика, диета.

Актуальность. С возрастом изменения состава тела проявляются в снижении физической активности и скорости метаболизма, что приводит к снижению мышечной массы и силы, а также к увеличению жира в организме, особенно висцерального абдоминального жира [1, 2]. Следовательно, изменения состава тела могут привести к возникновению саркопении и саркопенического ожирения [3]. Возрастная саркопения и ожирение могут оказывать пагубное воздействие на хронические нарушения обмена веществ и физические нарушения, способствуя повышению риска смертности [3]. Поэтому, учитывая глобальную тенденцию к значительному увеличению численности пожилого населения, саркопеническое ожирение у пожилых людей представляет существенную угрозу для общества.

Цель исследования – изучение отдельных элементов образа жизни пожилых пациентов с саркопеническим ожирением и обоснование мероприятий по его профилактике посредством модификации образа жизни.

Материалы и методы. Исследование проведено среди 258 пациентов с саркопеническим ожирением в возрасте 60-74 лет и патологией органа зрения, саркопенией и нарушением зрения (n=215), ожирением и нарушением зрения (n=208) и нормальным весом с нарушением зрения (n=196). Обследование пациентов проводилось в Тамбовском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова. Методом прямого интервьюирования по специально разработанной нами анкете изучены поведенческие параметры связанные со здоровьем, такие как курение, употребление алкоголя, воспринимаемый стресс, количество дней и времени прогулки. При статистическом анализе использовалась программа «Statistica 10.0» и непараметрический критерий χ^2 .

Результаты. В группах саркопении и саркопенического ожирения с нарушением зрения у обоих полов наблюдались более низкие показатели потребления алкоголя и питания вне дома, а также более высокий уровень воспринимаемого стресса (табл. 1).

Таблица 1

Показатели здоровья и пищевого поведения в сравниваемых группах

Показатель	Пациенты с саркопеническим ожирением и патологией органа зрения	Пациенты с саркопенией и нарушением зрения	Пациенты с ожирением и нарушением зрения	Пациенты с нормальным весом и нарушением зрения
Статус курения, да/нет, %	86,5/13,5	81,7/18,3	79,0/20,9	83,3/16,7
Употребление алкоголя, да/нет, %	54,2/45,8	64,4/35,6	43,0/57,0	61,5/38,5
Стресс, да/нет, %	83,0/16,0	89,0/11,0	84,0/16,0	90,1/9,9
Соблюдение диеты, да/нет, %	71,7/28,3	62,8/37,2	56,1/43,9	90,2/9,8
Питание вне дома, да/нет, %	77,2/22,8	80,0/20,0	72,8/27,2	86,8/13,2
Использование пищевой добавки, да/нет, %	57,6/42,4	51,1/48,9	58,3/41,7	51,0/49,0

В группе с саркопенией и нарушением зрения у мужчин наблюдалась более низкая частота питания вне дома, чем в группе с саркопеническим ожирением. Доля лиц, принимающих пищевые добавки, была выше в группе с нормальным весом и нарушением зрения. Что касается физической активности, при сравнении количества дней с активностью в течение ≥ 10 мин и ≥ 30 мин в неделю, группа с саркопеническим ожирением и нарушением зрения была значительно ниже, чем в группе пациентов с нормальным весом ($p < 0,05$, $p < 0,01$ соответственно). Кроме того, для физической активности в течение ≥ 30 мин группа пациентов с саркопеническим ожирением и нарушением зрения показала значительно более низкие уровни по сравнению с группой пациентов с саркопенией ($p < 0,01$). Женщины с саркопенией и нарушением зрения, с ожирением или без него, показали значительно более высокую долю потребления энергии во время завтрака и ужина, что указывает на более высокую долю потребления энергии из обычных приемов пищи. Однако таких различий между группами не наблюдалось среди мужчин. Статус курения и соблюдение диеты не показали существенных различий между группами.

Таким образом, нами установлена ассоциация саркопенического ожирения у пациентов пожилого возраста с рядом поведенческих факторов. Подобно нашим результатам, предыдущее исследование не обнаружило значительной разницы в регулярных показателях физической активности между пожилыми мужчинами с саркопеническим ожирением и без него. Однако у женщин люди с саркопеническим ожирением демонстрировали более низкий уровень регулярных показателей физической активности [4] и сниженные уровни различных видов физической активности по сравнению с людьми без саркопении [5]. Выявлены также нарушения в питании обследованных пациентов с саркопеническим ожирением и нарушением зрения.

В связи с этим в профилактике саркопенического ожирения у пациентов с нарушением зрения, ограничивающим двигательную активность, важным является коррекция зрения, нормализация рациона питания и увеличение физических нагрузок. Необходимо оптимизировать калорийность рациона питания, сбалансировать ингредиенты, употреблять грубые пищевые волокна с учётом возраста и двигательной активности. Рекомендуются потребление высококачественных белков (1–1,2 г/кг в день), особенно тех, которые содержат

источники лейцина, и их можно употреблять одновременно с диетой с ограничением калорий [1]. Однако при употреблении диет с высоким содержанием белка необходимо соблюдать осторожность из-за риска нарушения функции почек. Медицинское и диетическое управление важно для разработки программы питания, которая позволяет умеренно ограничивать калории при одновременной оптимизации потребления белка [2]. Для минимизации риска снижения метаболизма костной ткани, вызванного потерей веса, необходимы общепринятые стратегии минимизации влияния потери веса на метаболизм костной ткани, включая приём до 1200 мг дополнительного кальция в день и 8001000 международных единиц (МЕ) витамина D3 в день [3].

Предложенные нами профилактические мероприятия ориентированы на модификацию образа жизни и будут способствовать снижению распространённости саркопенического ожирения у пациентов пожилого возраста и улучшению их качества жизни.

Литература.

1. Агарков Н.М., Копылов А.Е., Титов А.А., и др. Особенности гериатрического статуса у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца (обзор). Научные результаты биомедицинских исследований. 2024;10(1):112-125.

2. Лев И.В., Агарков Н.М., Стародубцева Л.В. Гериатрическая тактика ведения пациентов с диабетической ретинопатией. Научные результаты биомедицинских исследований. 2023;9(1):129-141.

3. Zambonini M., Rubele S., Rossi A.P. Sarcopenia and obesity. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2019;22(1):13-19.

PREVENTION OF SARCOPENIC OBESITY IN PATIENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT THROUGH LIFESTYLE MODIFICATION

Agarkov N.M.¹, Kopylov A.E.²

¹Southwest State University, Kursk, Russia

²S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», Tambov, Russia

Annotation. In modern conditions, the prevalence of sarcopenic obesity is increasing, which is associated with an increase in the proportion of the elderly population, low physical activity of the elderly and dietary disorders. Our proposed preventive measures are focused on lifestyle modification and will help reduce the prevalence of sarcopenic obesity in elderly patients and improve their quality of life.

Keywords: sarcopenic obesity, visual impairment, nutrition, lifestyle, prevention, diet.

References.

1. Agarkov N.M., Kopylov A.E., Titov A.A., et al. Features of geriatric status in patients with arterial hypertension and coronary artery disease (review). Research Results in Biomedicine. 2024;10(1):112-125.

2. Lev I.V., Agarkov N.M., Starodubtseva L.V. Geriatric management of patients with diabetic retinopathy. Research Results in Biomedicine. 2023;9(1):129-141.

3. Zambonini M., Rubele S., Rossi A.P. Sarcopenia and obesity. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2019;22(1):13-19.

К ВОПРОСУ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «УМНЫЙ ДОМ»

Беднякова М.С., Родович А.К., Федоров В.Н.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы профилактики заболеваний и охраны здоровья населения в высокотехнологической системе «Умный дом». Авторами показаны некоторые технологические возможности инфраструктуры автоматизированной системы в оказании эффективной помощи в области охраны здоровья и создания благоприятных условий для проживания граждан. Авторы констатируют, что технология «умного дома» как сегмента домашнего автоматизированного здравоохранения представляет собой инновационное решение в сфере безопасной организации труда, быта и отдыха, что открывает новые возможности для профилактического контроля и лечения различных заболеваний.

В ходе исследования были использованы методы полевого наблюдения, системного анализа, описательной статистики, социологического опроса, анализа и синтеза информативных данных.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что несмотря на процессы «цифровизации» системы здравоохранения, ряд вопросов требуют своего решения. Речь идет о совершенствовании методов и форм контроля за состоянием здоровья в домашних условиях на базе инновационных технологий – роботов-помощников, «умных» бытовых приборов, датчиков и устройств. По утверждению авторов, концепция «экологизированного здравоохранения» в автоматизированной системе «Умный дом» призвана стать основой для стратегии устойчивого развития общества, экономики и природы. Представляется, что внедрение автоматизированных инновационных моделей в систему здравоохранения открывает широкие возможности для повышения уровня и качества жизни населения.

Ключевые слова: инфраструктура, здравоохранение, профилактика, безопасная среда, инновация, умный дом.

Актуальность. В научном сообществе сложилось понимание того, что инфраструктура здравоохранения является важным объектом экономико-географического исследования, поскольку она в значительной степени влияет на пространственную организацию хозяйства и обеспечивает необходимые условия для жизни и деятельности человека. Однако, несмотря на ряд обширных научных публикаций по данной тематике вопрос инфраструктурной обеспеченности сферы организации медицинских услуг, наращивания ее ресурсных возможностей, остается, к сожалению, неполным и эпизодичным, и весьма отрывочным [5].

Отметим, что в научной литературе вопросы инфраструктурного обеспечения медицинской помощи рассматриваются, как правило, с позиции сравнительно-сопоставительного анализа статистических показателей (абсолютных или относительных, или средних величин) в разрезе отдельных организаций и учреждений, отраслей и секторов экономики. Речь идет о данных, характеризующих материально-техническую оснащенность медицинских учреждений (число больничных учреждений и больничных коек, станций (отделений) скорой медицинской помощи и пр.), кадровый состав (численность врачей и среднего медицинского персонала, среднегодовая численность занятого населения в сфере здравоохранения и пр.), а также их финансовую обеспеченность [5; 2].

Подобный отраслевой подход к оценке деятельности медицинских учреждений весьма узок и не затрагивает вопросы профилактики заболеваний и сохранения здоровья человека, в частности, в условиях урбанизированного социума. Несомненно, с одной стороны городская среда (и не только!) предоставляет человеку весьма широкий перечень материальных и

духовных благ и услуг, но, с другой стороны, в условиях урбанизации возрастают угрозы и опасности для его безопасного проживания и поддержания здоровья. Высокий уровень концентрации производства, плотная застройка, загрязнение городской среды и т.д. создают нервно-психические перегрузки, эмоциональный дискомфорт и стрессовую ситуацию, что непосредственно сказывается на состоянии здоровья человека.

В связи с этим возникает необходимость системного подхода к решению проблемы охраны здоровья населения, профилактики заболеваний и культивирования здорового образа жизни. И здесь на первый план выходят вопросы экологии жилища и создания в нем условий для комфортного и безопасного проживания.

Цель настоящего исследования - изучить и практически воплотить идею здорового образа жизни, безопасности и комфорта проживания в рамках концепции «Умного дома». В нашем видении «Умный дом» – это не только система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определённые повседневные задачи без участия человека, но и образ (и стиль) ведения домашнего хозяйства, направленный, в первую очередь, на оптимизацию состояния домового пространства и поддержание здоровой, комфортной и безопасной среды обитания.

Материалы и методы. Предметом дальнейшего рассмотрения являются вопросы методики и практики исследования инфраструктуры автоматизированной системы «Умный дом», которые по праву занимают одно из центральных мест в современном научном дискурсе. Речь идет о системном видении проблемы, когда вопросы профилактики заболеваний и сохранения здоровья рассматриваются как часть единого целого. Подобное «разделение, расчленение, расслоение чего-либо на отдельные разнородные элементы» дает возможность учесть не только специфику его внешнего проявления, но и выявить нечто общее, свидетельствующее о его внутреннем единстве.

Следовательно, парадигма профилактики заболеваний и сохранения здоровья строится на системном видении проблемы и основывается на использовании метода системного анализа. Из этого следует, что высокотехнологическая система «Умный дом» представляет собой некоторую целостность, состоящую из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого.

Результаты и их обсуждение. Авторы исходят из положения, что профилактика заболеваний и охрана здоровья в системе «Умный дом» подразумевает учет силы и направленности воздействия факторов внешней среды на физическое и психоэмоциональное состояние человека при его нахождении в домашних условиях. Исследования показывают, что 63% населения проводят дома больше половины свободного времени и неудивительно, что человек, находясь в замкнутом пространстве, подвергается воздействию экологических факторов, которые прямо или опосредованно влияют на его здоровье – на состояние полного физического, душевного и социального благополучия.

Из чего складывается экологическая обстановка в жилом доме?

На экологию жилого помещения влияют чистота воздуха и микроклимат, качество воды, освещенность, уровень шума и вибрации, электромагнитное излучение (ЭМИ) и многое другое. К тому же, внутри помещения во всех элементах интерьера так или иначе присутствуют бактериологические и химические вещества. Например, летучие органические соединения, такие как спирты и фенолы, альдегиды и кетоны, технические смеси раздражают слизистую оболочку гортани и носовой полости, вызывают головную боль, усталость и депрессию.

Вышеуказанные факторы воздействуют на физическое состояние человека (температура, влажность и состав воздуха, яркость освещения и пр.), которое весьма индивидуально. В связи с этим требуется контроль данных параметров и их коррекция в зависимости от возрастной группы и состояния здоровья человека. Поэтому с позиции безопасности и комфортности проживания следует обратить внимание на автоматизированные системы регулирования микроклимата, освещения, энерго- водо- и теплоснабжение, организацию охранной сигнализации.

В условиях ограниченности пространства проживания, когда в силу разных обстоятельств человек лишен возможности вести активный образ жизни, компоненты автоматизированной системы способны создать адаптивную среду, параметры которой могут меняться в зависимости от индивидуальных физиологических потребностей. Как утверждают специалисты, современный уровень развития техники позволяет достаточно легко по заданной программе или сигналу управления изменять микроклимат, освещение, инициировать устройства ароматерапии, регулировать содержание и параметры звуковой среды и пр. [1, 3].

Следовательно, технологии «Умного дома» призваны не только упростить нашу жизнь, но и сделать ее более здоровой и безопасной. Например, устройства, относящиеся к сфере IoT технологии (*англ. internet of things*), предназначены для контроля здоровья в домашних условиях. Умные датчики (сенсоры) помогают отслеживать содержание в воздухе химических веществ и пыли, температуру, влажность, уровень углекислого газа, а также ...состояние сна! [1].

Здесь также следует учесть социально-экономические эффекты «Умного дома», такие как снижение затрат на коммунальные услуги и обслуживание домашнего хозяйства, повышение комфорта и удобства, динамику стоимости недвижимого имущества и т.д.

Для изучения заинтересованности людей в технологиях «Умного дома» был проведён опрос среди платежеспособного населения Ульяновской области. Нами были опрошены 34 человека из трёх категорий граждан: студенты, работающие люди (инженеры, учителя, экономисты, работники торговли) и пенсионеры (рис. 1).

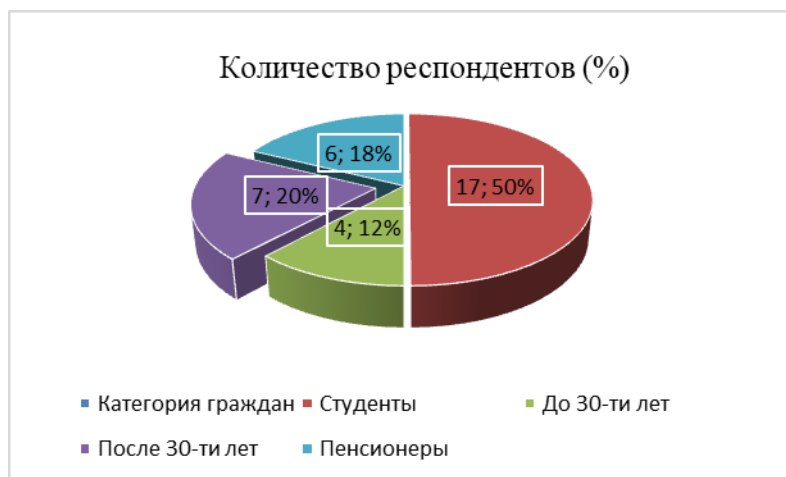


Рисунок 1 – Категории граждан, участвовавших в социологическом опросе, в %

На вопрос «Хотят ли они приобрести системы «Умного дома»?» положительный ответ дали 17,6 % респондентов, большую часть которых составила студенческая молодежь (67%), заинтересованная во внедрении высоких технологий в сферу жилищно-коммунального хозяйства. Среди категории работающих граждан в возрасте «от и после 30 лет» процентное соотношение было одинаковым – по 16,5% соответственно. В целом среди респондентов пенсионного возраста не нашлось желающих обзавестись системой «Умный дом» (рис. 2).



Рисунок 2 – Категория граждан, которые «Не хотят приобрести систему «Умный дом», в %

Следует отметить, что данная возрастная категория граждан, как и лица старше 30 лет, не хотят приобрести систему «Умный дом» в силу разных причин и сложившихся обстоятельств. Среди студентов больше тех, кто хотел бы приобрести системы «Умного дома», чем тех, кто не хотел бы их приобрести. Несомненно, «высокоавтоматизированные дома» в сравнении с традиционными домами имеют множество преимуществ в плане комфорта, безопасности и энергоэффективности. Однако они требуют больших первоначальных инвестиций и внешних рисков для успешного функционирования [3;4].

Нами подсчитано, что реальная стоимость всех систем и услуг может колебаться от 50 000 до нескольких миллионов рублей в зависимости от ваших требований. Например, цена на умные лампы варьирует от 1,5 до 5 тыс. рублей за штуку, умные термостаты - от 5 до 15 тыс. рублей; умные замки - от 10 до 25 тыс. рублей, умные камеры видеонаблюдения - от 3 до 15 тыс. рублей за камеру. Установка системы безопасности и системы умного освещения может стоить от 10 до 50 тыс. рублей.

Это, несмотря на то, что обычные дома менее эффективны и удобны в плане их эксплуатации, но жители этих домов предпочитают более традиционный способ ведения домашнего хозяйства и управления им. Несомненно, «Умный дом» является весьма эффективным средством на пути к комфорту человека, но выбор между умным и обычным домом зависит от предпочтений и нужд его жильцов (рис.3).

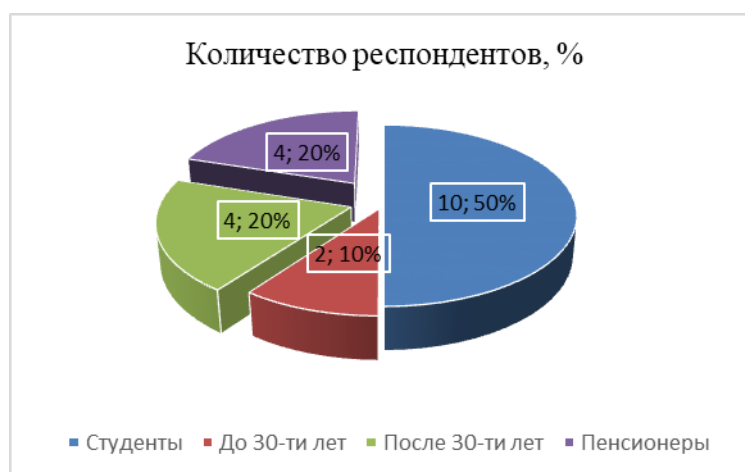


Рисунок 3 – Категория граждан, которые «Не думали приобрести систему «Умный дом», в %

Вызывает беспокойство тот факт, что значительная часть опрошенных граждан (58%) не думали приобрести систему «Умный дом» в силу недостаточной информированности о ее преимуществах или, наоборот, недостатках.

По-видимому, в каждой из категорий граждан большинство опрошенных не задумывались о приобретении данной системы. Это может быть связано с тем, что подобные технологии начали набирать популярность не так давно. Однако, исходя из полученных результатов, большую заинтересованность в технологиях «Умного дома» имеют молодые люди, а людям старших возрастов свойственно придерживаться более простых и привычных технологий.

Выводы. Система «Умный дом» автоматизирует различные функции, ранее выполнявшиеся вручную, экономит время и средства, затраченные на ведение домашнего хозяйства. Эффективность внедрения автоматизированной системы может быть оценена критериями минимальных (удельных) ресурсозатрат (расходов) на поддержание комфортных условий проживания. При этом индикаторы, отражающие состояние здоровья населения и отдельных его групп, также могут выступить в качестве маркеров экобренда «Умный дом».

Наиболее заинтересованными в данной технологии являются молодые люди, тогда как граждане пенсионного возраста, как правило, в силу устоявшейся культуры ведения домашнего хозяйства, либо ограниченных финансовых возможностях не желают воспользоваться преимуществами новой технологии. Весьма тревожно, что данная возрастная категория, которая больше всего нуждается в комплексе мероприятий, направленных на поддержание и (или) восстановление здоровья, а также в оказании психосоциальной и духовной поддержки не имеют возможности приобщиться к «цифровому двойнику человека».

Решение проблемы видится в разработке индивидуальной программы социального сопровождения граждан, нуждающихся в медицинской, педагогической и психологической поддержке. Несомненно, «Умный дом» имеет преимущество перед традиционными домами (это подтверждается по многим критериям). Однако, в некоторых аспектах внедрение этой системы требует детализации Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2030 года, в т.ч. в сфере комплексного развития инфраструктуры и создания комфортных условий проживания и деятельности граждан.

Литература.

1. Авдеев А. С. Разработка систем автоматизации жилых и офисных помещений «Умный Дом» // Сборник научных трудов студентов «Катановские чтения» - 2014». 2014. С. 142-143.
2. Гордюшина О.С., Кувшинова О.А. Концепция умного дома // Форум молодых ученых. №2(30). 2029. С. 540-545
3. Латыпов Р.Р. «Умный дом» сегмент домашнего автоматизированного здравоохранения // Мировая наука. №6(39). 2020. С.479-481
4. Палагута К.А., Шубникова И.С., Сафонов А.Л. Умный дом: справочник / под общ. ред. А.Л. Сафонова. М.: МГИУ, 2015. 184 с.
5. Федоров В.Н. Социально-экономический потенциал инфраструктуры: содержание, оценка и анализ развития. Ульяновск, 2000. 195 с.

TO THE QUESTION OF DISEASE PREVENTION AND POPULATION HEALTH PROTECTION IN THE «SMART HOME» SYSTEM

Bednyakova M.S., Rodovich A.K., Fedorov V.N.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov", Ulyanovsk, Russia

Abstract: The article examines the issues of disease prevention and public health protection in the high-tech "Smart Home" system. The authors show some technological capabilities of the automated system infrastructure in providing effective assistance in the field of health protection and creating favorable living conditions for citizens. The authors state that the "smart home" technology as a segment of home automated healthcare is an innovative solution in the field of safe

organization of work, life and leisure, which opens up new opportunities for preventive control and treatment of various diseases.

During the study, the methods of field observation, system analysis, descriptive statistics, sociological survey, analysis and synthesis of informative data were used.

The obtained results indicate that despite the processes of "digitalization" of the healthcare system, a number of issues require their solution. We are talking about improving the methods and forms of monitoring the state of health at home based on innovative technologies - robot assistants, "smart" household appliances, sensors and devices. According to the authors, the concept of "green healthcare" in the automated "Smart Home" system is intended to become the basis for a strategy for the sustainable development of society, the economy and nature. It seems that the introduction of automated innovative models into the healthcare system opens up broad opportunities for improving the standard and quality of life of the population.

Keywords: infrastructure, healthcare, prevention, safe environment, innovation, smart home.

References.

1. Avdeev A. S. Development of automation systems for residential and office premises «Smart House» // Collection of scientific papers of students "Katanov readings" - 2014 ".2014. P. 142-143.
2. Gordyushina O. S., Kuvshinova O. A. Smart home concept // Forum of young scientists. No. 2 (30). 2029. P. 540-545
3. Latypov R. R. «Smart home» segment of home automated healthcare // World science. No. 6 (39). 2020. P. 479-481
4. Palaguta K. A., Shubnikova I. S., Safonov A. L. Smart home: reference book / edited by A. L. Safonov. Moscow: MGIMO, 2015. 184 p.
5. Fedorov V.N. Socio-economic potential of infrastructure: content, assessment and analysis of development. Ulyanovsk, 2000. 195 p.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Борейко А.Н.^{1,2}, Булычев Л.А.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия,

²Юго-Восточный Дорожный филиал по железнодорожному транспорту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия

Аннотация. Цель работы: сформулировать предложения по совершенствованию санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками железнодорожным транспортом. Объектом исследования являлся участок Юго-восточной железной дороги (ЮВЖД) на территории Воронежской области, на котором соединяются 3 железнодорожных направления: с Юга (это Черное, Азовское моря и Кавказ), с Севера (это Москва и Санкт-Петербург) и с Востока (это Урал, Сибирь). По данному участку ЮВЖД одномоментно транзитом следует большое количество людей со всей страны. Предметом исследования являлись вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками железнодорожным транспортом. По итогам оценки ситуации сформулированы предложения для повышения санитарно-эпидемиологической безопасности при пассажирских перевозках в части требований к медицинскому сопровождению детских организованных групп и контролю посадки организованных групп пассажиров.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, санитарно-эпидемиологический надзор, совершенствование требований, совершенствование организации надзора.

Актуальность. совершенствование организации и обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками железнодорожным транспортом не вызывает сомнений с ростом объемов пассажирских перевозок. Согласно официальным данным за 9 месяцев 2024 года на Юго-Восточной железной дороге было перевезено 9,8 млн. пассажиров, что на 5,3% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Тенденция к росту количества пассажиров сохраняется на протяжении последних лет. Данную тенденцию объясняет возросший внутренний туризм, трудовая миграция и привлекательность железнодорожного транспорта для пассажиров за счёт своей безопасности, доступности и качества услуг. Растущий пассажирооборот и пассажиропоток определяют важность и необходимость санитарно-эпидемиологического надзора за железнодорожными пассажирскими перевозками.

Анализ данных научно-практических публикаций, размещенных на портале «Электронной научной библиотеки» [<https://www.elibrary.ru>] по критериям поиска: годы - 2006-2025, ключевые слова в сочетании и/или - «санитарно-эпидемиологический надзор», «пассажирские перевозки», «гигиена на транспорте», тип публикации - «статьи в журналах» и «материалы конференций», показывает малочисленность публикаций по изучаемой проблеме. При этом большинство работ относится либо к изучению условий труда железнодорожников и обеспечению их санитарно-эпидемиологической безопасности [1, 2, 3, 5, 6], либо к оценке воздействия объектов железнодорожного транспорта на окружающую среду и население [4]. Лишь в одной работе пассажирские перевозки оцениваются и изучаются с санитарно-эпидемиологических позиций, при этом вопросы санитарно-гигиенической и эпидемиологической безопасности рассматриваются только при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, находящихся под стражей вопросы контингент осужденных и лиц, находящихся под стражей [7].

Вместе с тем научно-практические работы, посвященные непосредственно вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками, в том числе организованных групп детей, железнодорожным транспортом, не найдены, что подчеркивает актуальность разработки избранной темы.

Цель работы: сформулировать предложения по совершенствованию санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками железнодорожным транспортом.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся участок Юго-восточной железной дороги (ЮВЖД) на территории Воронежской области, на котором соединяются 3 железнодорожных направления: с Юга (это Черное, Азовское моря и Кавказ), с Севера (это Москва и Санкт-Петербург) и с Востока (это Урал, Сибирь). В результате чего одновременно большое количество людей со всей страны транзитом следуют данному участку ЮВЖД.

Предметом исследования являлись вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора за пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте.

В исследовании использованы материалы Юго-Восточного дорожного филиала по железнодорожному транспорту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Результаты. Специалисты Юго-Восточного дорожного филиала по железнодорожному транспорту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» участвуют в обеспечении надзора за пассажирскими перевозками на основании поручений Юго-Восточного Территориального отдела Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту.

Данную работу можно разделить на 4 (четыре) больших блока или направления:

1) регистрация и учёт первичных обращений пассажиров за медицинской помощью на ЮВЖД в рамках исполнения Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №11 от 04.02.2016 года;

- 2) эстафетное наблюдение за больными и контактными по случаям заболеваний, выявленным на сопряжённых железных дорогах;
- 3) динамическое наблюдение за следованием по нашей дороге организованных групп пассажиров (детей) без обращений;
- 4) контроль посадки организованных групп детей из Воронежской области.

Вышеперечисленные работы выполняют специалисты санитарно-экспертных пунктов, которые находятся на крупных пограничных железнодорожных станциях ЮВЖД в пределах Воронежской области, а именно: в Поворино, Россоши и Воронеже. Заведующий координирует работу отдела из Воронежа. Специалисты обеспечены необходимым для работы оборудованием, материалами, лабораторной посудой и средствами защиты. Специалисты работают по скользящему графику с 8.00 до 20.00 в будни, выходные и праздничные дни. Кроме того, в нерабочее и ночное время в отделе организована работа оперативного дежурного врача.

Всё это позволяет обеспечивать на ЮВЖД круглосуточный, своевременный и качественный надзор за железнодорожными пассажирскими перевозками.

В рамках работы по организации пассажирских перевозок нашим филиалом за 9 месяцев 2024 года было проведено:

- 274 обследования пассажирских составов поездов дальнего следования;
- 182 обследования пассажирских составов по контролю и надзору за перевозкой организованных групп детей (ОГД).
- 128 обследования санитарно-технического состояния подвижного состава, задействованного при перевозке ОГД, подготовленных на экипировочном парке г. Воронеж.
- 554 обследований групп детей с общим численным составом – 45711 человек, из них 306 обследований групп детей из Воронежской области с численным составом 13895 человек.

Также осуществляется мониторинг за перевозкой организованных групп детей и групп пассажиров из ДНР, ЛНР, приграничных районов Белгородской и Курской областей в рамках динамического и эстафетного наблюдения, проведено 628 обследований в пассажирских поездах дальнего следования.

Результаты выполнения данной работы в виде актов, донесений, отчетов, протоколов оперативно направляются в Юго-Восточный Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, ФБУЗ Воронежской области и ФБУЗ по железнодорожному транспорту.

Хотелось бы обратить Ваше внимание на интересующие нас вопросы:

- медицинское сопровождение детских организованных групп;
- контроль посадки организованных групп пассажиров.

В этой связи сформулированы следующие предложения для совершенствования работы:

1) **По вопросу медицинского сопровождения организованных групп детей.** В соответствии с действующими требованиями пункта 4.2 главы III СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и населения» при перевозке организованных групп детей железнодорожным транспортом организатор поездки обязан обеспечить сопровождение группы детей медицинским работником при нахождении в пути следования более 12 часов и численным составом детей свыше 30 человек. При контроле исполнения требования наблюдается практика в разбивке организаторами отдыха численного состава одной большой группы детей (например, из одной школы) на 2 и более группы, чтобы численный состав детей не превышал 30 человек. В итоге осуществляется следование состава детей (общей численностью свыше 30 человек) в одном пассажирском вагоне, без обеспечения сопровождения медицинским работником (обычный плацкартный вагон состоит из 9 открытых купе по 6 мест в каждом, всего 54 места). Предлагаем внести изменения в СП

2.4.3648-20, которые будут регламентировать процедуру формирования групп детей от одного заявителя.

2) **По вопросу сопровождения организованных групп детей.** В соответствии с действующими требованиями пункта п.2.4 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке организованных групп детей» организаторам отдыха при организации перевозки железнодорожным транспортом детских групп рекомендовано обеспечить их сопровождающими из расчета 1 сопровождающий на 12 детей, но не менее 2-х в случае необходимости сопровождения части детской группы при возникновении чрезвычайной ситуации в пути следования (госпитализация). На практике с 1 сопровождающим отсутствует возможность госпитализации больного ребёнка, так как с группой детей, следующих далее, никого из сопровождающих в этом случае не останется. Поэтому сопровождающий вынужден писать отказ от госпитализации. Предлагаем внести изменения: в п.2.4 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке организованных групп детей», не менее 2-х сопровождающих в независимости от возможного возникновения чрезвычайной ситуации; в п. 4 главы III СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и населения», организаторам отдыха при организации перевозки железнодорожным транспортом детских групп необходимо обеспечить их сопровождающими из расчета 1 сопровождающий на 12 детей, но не менее 2-х.

3) **По вопросу санитарно-эпидемиологических требований к посадке организованных групп пассажиров.**

Отсутствуют санитарно-эпидемиологические требования, регламентирующие посадку и перевозку организованных групп пассажиров. Этот вопрос сегодня актуален, так как появилась организованная перевозка групп лиц из приграничных территорий Курской, Белгородской областей, жителей ДНР, ЛНР и волонтеров. Предлагаем разработать санитарно-эпидемиологические требования (рекомендации) регламентирующие посадку и перевозку вышеуказанных групп пассажиров.

Литература.

1. Абдулаев М.А. Оценка динамики заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) у работников Российской железной дороги за 2015-2018 гг. // Современные достижения молодежной науки. сборник статей II международного научно-исследовательского конкурса. 2020. С. 358-369.

2. Кузьмин С.В., Самодурова Н.Ю. Гигиеническая оценка условий и режима труда работников железнодорожного транспорта // Гигиена и санитария. 2024. Т. 103. № 6. С. 541-547

3. Куренкова Г.В., Лемешевская Е.П. Гигиенические аспекты сохранения здоровья работников промышленных предприятий Восточно-сибирской железной дороги // Россия и Монголия: результаты и перспективы научного сотрудничества. труды Международной научной конференции. Иркутск, 2022. С. 334-337.

4. Куренкова Г.В., Судейкина Н.А. Современные аспекты федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора за промышленными объектами Восточно-сибирской железной дороги // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т. 1. С. 224-226.

5. Леванчук Л.А., Копытенкова О.И., Еремин Г.Б. Методические подходы к оценке условий труда машинистов локомотивных бригад на основе изучения риска для здоровья // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60. № 8. С. 525-531.

6. Сачкова О.С., Копытенкова О.И., Шуреков В.В. Обеспечение эпидемиологической безопасности работников подвижного состава железнодорожного транспорта // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения - 2024. Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием. Пермь, 2024. С. 402-408.

7. Трифонова Е.А. Улучшение санитарно-гигиенической и эпидемиологической безопасности при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, находящихся под стражей // Наука и техника транспорта. 2020. № 3. С. 124-129.

CURRENT ISSUES OF SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL SUPERVISION OF PASSENGER TRANSPORTATION BY RAIL

Boreyko A.N.^{1,2}, Bulychev L.A.^{1,2}

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia,

²South-Eastern Railway Transport Branch of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the work: to formulate proposals for improving sanitary and epidemiological supervision of passenger transportation by rail. The object of the study was a section of the Southeastern Railway in the Voronezh Region, where 3 railway lines connect: from the South (the Black Sea, the Sea of Azov and the Caucasus), from the North (Moscow and St. Petersburg) and from the East (the Urals, Siberia). A large number of people from all over the country simultaneously transit along this section of the Southern Railway. The subject of the study was the issues of ensuring sanitary and epidemiological supervision of passenger transportation by rail. Based on the assessment of the situation, proposals have been formulated to improve sanitary and epidemiological safety during passenger transportation in terms of the requirements for medical support for children's organized groups and control of boarding organized groups of passengers.

Keywords: passenger transportation, sanitary and epidemiological supervision, improvement of requirements, improvement of the organization of supervision.

References.

1. Abdulaev M.A. Assessment of the dynamics of morbidity with temporary disability the workers of the Russian Railway in 2015-2018. Modern achievements of youth science. collection of articles of the II International Scientific research competition. 2020. pp. 358-369.
2. Kuzmin S.V., Samodurova N.Yu. Hygienic assessment of the working conditions and regime of railway transport workers. Hygiene and sanitation. 2024. Vol. 103. No. 6. pp. 541-547
3. Kurenkova G.V., Lemeshevskaya E.P. Hygienic aspects of maintaining the health of workers of industrial enterprises of the East Siberian Railway. Russia and Mongolia: results and prospects of scientific cooperation. Proceedings of the International Scientific Conference. Irkutsk, 2022. pp. 334-337.
4. Kurenkova G.V., Sudeikina N.A. Modern aspects of the federal state sanitary and epidemiological supervision of industrial facilities of the East Siberian Railway. Transport infrastructure of the Siberian region. 2018. Vol. 1. pp. 224-226.
5. Levanchuk L.A., Kopytenkova O.I., Eremin G.B. Methodological approaches to assessing the working conditions of locomotive crew drivers based on the study of health risks. Occupational medicine and industrial ecology. 2020. Vol. 60. No. 8. pp. 525-531.
6. Sachkova O.S., Kopytenkova O.I., Shurekov V.V. Ensuring the epidemiological safety of railway rolling stock workers. Fundamental and applied aspects of public health risk analysis - 2024. Materials of the All-Russian scientific and practical Internet conference of young scientists and specialists of Rospotrebnadzor with international participation. Perm, 2024. pp. 402-408.
7. Trifonova E.A. Improving sanitary, hygienic and epidemiological safety during rail transportation of convicts and persons in custody. Science and Technology of transport. 2020. No. 3. pp. 124-129.

БИОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ: ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ветрова О.В.¹, Истомин А.В.¹, Можарова И.П.²

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», г. Москва, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена актуальной проблеме эффективности и безопасности новых видов удобрений, выпускаемых в обращение на территории Российской Федерации; проведению регистрационных испытаний комплексного минерального удобрения (НРК) с бактериальной добавкой на основе бактерий *Bacillus* и *Paenibacillus* в рамках государственной регистрации.

Ключевые слова: агрохимикаты, почва, бактерии, регламенты применения, безопасность, здоровье.

Россия – одна из немногих стран, где есть все возможности для полного самообеспечения минеральными удобрениями, прежде всего, производственные мощности и собственные запасы сырья. Есть утвержденная правительством «дорожная карта» развития производства минеральных удобрений до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 марта 2018 № 532-р). Правительством Российской Федерации поставлена задача увеличить к 2025 году объем производства минеральных удобрений до 28 млн. тонн; объем внесения минеральных удобрений сельскохозяйственными производителями должен составить 60 кг на 1 гектар.

Общая интенсификация растениеводства приводит к все большему количеству внесения минеральных удобрений и пестицидов. Как результат, процессы минерализации гумуса преобладают над гумификацией, увеличивается количество почвенных патогенных микроорганизмов, усиливаются деградационные процессы и снижается плодородие почвы.

То есть простое и постоянное увеличение количества минеральных удобрений не приводит к увеличению плодородия, а действует скорее наоборот. По последним данным, лишь 30-40% питательных веществ из минеральных удобрений усваиваются растением, ведь от интенсивной химизации в первую очередь страдает полезная биота почвы, которая и отвечает за почвообразовательные процессы.

Поэтому для правильного питания сельхозкультур нужны решения, которые улучшают микробиологические процессы в почве и напрямую влияют на повышение урожайности. Для решения этого вопроса в технологию питания растений хозяйства вводят бактерии, которые способны высвобождать связанные фосфор и калий, фиксировать азот из воздуха, повышать доступность питательных веществ из минеральных удобрений, а также стимулировать энергию прорастания семян и развитие корневой системы и фотосинтетического аппарата растений.

Такие препараты повышают эффективность использования вносимых минеральных удобрений, проводят мобилизацию недоступных для растения форм фосфора и калия в легкодоступные, улучшают развитие корневой системы и процессы усвоения питательных элементов, накопление сахаров в узле кущения и др. В ряде случаев нормы минеральных удобрений вообще рекомендуется снижать, значительно экономя средства, при этом получая планируемую урожайность.

Применяя в комплексе и минеральные удобрения, и биопрепараты можно получать достойные результаты, при этом не истощая почву, а наоборот, оздоравливая и обогащая ее для следующих урожаев [1].

Так, внесение комплексного минерального удобрения (NPK) с бактериальной добавкой на основе бактерий *Bacillus* и *Paenibacillus* (не менее 1×10^4 КОЕ/г) перед посадкой картофеля способствовало увеличению массы клубней с растения - на 11,0 %, количества клубней с растения - на 9 %, массы клубня - на 6 %. Урожай товарных клубней картофеля повысился на 19 % (5,5 т/га), при величине урожая в фоновом варианте 29,2 т/га. Содержание крахмала в клубнях повысилось на 0,8 %. Содержание нитратного азота в клубнях картофеля не превышало предельно допустимый уровень.

Эффективность агрохимикатов оценивается в ходе регистрационных (полевых) испытаний на различных сельскохозяйственных культурах, проведенных агрохимической службой Минсельхоза России и Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами, в которых установлено позитивное влияние удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и качество выращенной продукции. Рекомендации предусматривают использование при проведении агрохимических работ типовых технических средств, а также установленные меры безопасности персонала (в т.ч. применение средств индивидуальной защиты).

Для исключения негативного воздействия агрохимикатов на здоровье человека и окружающую среду, производство, применение и реализация населению агрохимикатов допускается только при условии их соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям и установления гигиенических требований и критериев безопасного обращения с ними [2].

Проведение анализа результатов токсикологических исследований данного агрохимиката в рамках регистрационных испытаний, а также результатов исследований на содержание токсичных веществ и других опасных соединений для определения класса опасности агрохимикатов, являются критериями оценки безопасности агрохимикатов.

Исследования по острой пероральной и ингаляционной токсичности показали, что комплексное минеральное удобрение (NPK) с включением в состав бактериальной добавки является малотоксичным соединением: LD₅₀: 4500 мг/кг м.т. перорально (крысы), LC₅₀ > 50000 мг/кг м.т. ингаляционно (крысы). При многократном нанесении исследуемых образцов на кожу крыс раздражающее действие выявлено не было. При воздействии на слизистые оболочки глаз кроликов было установлено слабо раздражающее действие. Отмечено, что исследуемый агрохимикат не обладает сенсibiliзирующими и кумулятивными свойствами [3].

Утвержденные гигиенические нормативы (ПДК/ОДК) содержания токсичных элементов в удобрениях отсутствуют, однако внесение удобрений не должно приводить к загрязнению почв токсичными элементами сверх утвержденных гигиенических нормативов для почв. При соблюдении регламентов и технологии применения агрохимиката, накопления токсичных элементов в почве не должно быть выше гигиенических нормативов, чтобы риск загрязнения выращенной сельскохозяйственной продукции был маловероятен.

Результаты испытаний комплексного минерального удобрения (NPK) с бактериальной добавкой на основе бактерий *Bacillus* и *Paenibacillus* не превысили значений для допустимой категории почв - песчаные и супесчаные почвы (кадмий - 0,5 мг/кг, свинец - 32,0 мг/кг, мышьяк - 2,0 мг/кг, ртуть - 2,1 мг/кг).

Таким образом, использование бактерий *Bacillus* и *Paenibacillus* при изготовлении комплексного минерального удобрения (NPK) позволяет получить не только малотоксичный продукт, но и обеспечить эффективное выполнение задачи обеспечения растений всеми необходимыми питательными элементами, использовать природные механизмы повышения плодородия почв, повышать доступность питательных веществ из минеральных удобрений, а также стимулировать энергию прорастания семян и развитие корневой системы и фотосинтетического аппарата растений.

Литература.

1. Сычёв В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П., Ветрова О.В., Истомин А.В. Экосистема: химический состав удобрений, качество и безопасность сельскохозяйственной продукции //

Материалы III Международного научного форума «Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика». - Выпуск 4. – Москва. – 2020.

2. Приказ Роспотребнадзора от 01.08.2006 № 225 "О санитарно-эпидемиологической экспертизе пестицидов и агрохимикатов".

3. Истомин А.В., Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Михайлов И.Г. Токсикологическая оценка опасности нового комплексного органоминерального микроудобрения //Токсикологический вестник. – Москва. - 2020. - №3.

BIOMINERAL FERTILIZER: HYGIENIC SAFETY AND EFFECTIVENESS OF APPLICATION

Vetrova O.V.¹, Istomin A.V.¹, Mozharova I.P.²

¹Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

²Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov", Moscow, Russia

Annotation. This work is devoted to the urgent problem of the effectiveness and safety of new types of fertilizers put into circulation in the Russian Federation; conducting registration tests of a complex mineral fertilizer (NPK) with a bacterial additive based on *Bacillus* and *Paenibacillus* bacteria within the framework of state registration.

Keywords: agrochemicals, soil, bacteria, application regulations, safety, health.

References.

1. Sychev V.G., Shapoval O.A., Mozharova I.P., Vetrova O.V., Istomin A.V. Ecosystem: chemical composition of fertilizers, quality and safety of agricultural products. Proceedings of the III International Scientific Forum "Step into the future: artificial intelligence and digital economy". - Issue 4. – Moscow. 2020.

2. Rospotrebnadzor Order No. 225 dated 08/01/2006 "On sanitary and epidemiological expertise of pesticides and agrochemicals".

3. Istomin A.V., Romyantseva L.A., Vetrova O.V., Mikhailov I.G. Toxicological assessment of the danger of a new complex organomineral micronutrient. The Toxicological bulletin. – Moscow. - 2020. - №3.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ФАКТОРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА, ВЫЗЫВАЮЩИХ РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ РАБОТНИКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Гиндюк А.В.¹, Держинская Н.А.¹, Гиндюк Л.Л.¹, Сысоева И.В.¹,
Разуванов А.И.², Горустович Л.Н.², Микулич И.В.³**

¹УО «Белорусский государственный медицинский университет», Беларусь, Минск

²Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации», Беларусь, Минская область, д. Юхновка

³Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», Беларусь, Минск

Аннотация. Объект исследования – число работников, занятых в условиях воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, уровни профессиональной заболеваемости в Республике Беларусь за 2001-2021 годы. Цель: установить факторы, наиболее часто приводившие к развитию профессиональных

заболеваний. Материалы и подходы: статистический анализ, лабораторно-инструментальные исследования. Основные результаты: за анализируемый период профессиональные заболевания были обусловлены промышленной пылью, физическими и биологическими факторами. Химические факторы имели выраженную тенденцию к росту числа профзаболеваний, ими обусловленных.

Ключевые слова: производственные факторы, профессиональная заболеваемость, здоровье работников.

Введение. В начале 2000-ых годов на ряде предприятий республики вследствие применения устаревших технологий, изношенности технологического оборудования, которое достигало 80-90 %, улучшение условий труда работающих было возможно только при осуществлении реконструкции цехов и участков. Это обусловило достаточно высокий уровень удельного веса рабочих мест, не отвечающих требованиям гигиенических нормативов, и, как следствие значительное число профессиональных заболеваний.

Цель: установить факторы условий труда и трудового процесса, наиболее часто приводившие к развитию профессиональных заболеваний.

Материалы и методы. Были изучены результаты лабораторного контроля уровней физических, химических, биологических производственных факторов, а также факторов трудового процесса, на рабочих местах объектов промышленности Республики Беларусь, и уровни профессиональной заболеваемости за 2001-2021 гг.

Результаты и их обсуждение. Реализация мероприятий раздела «Здоровье и труд» Государственной программы обеспечения санитарно-эпидемического благополучия населения Республики Беларусь на 2007-2010 гг. позволила улучшить условия труда на 2,6 тысячах рабочих местах для 8 тысяч работников. Более чем на 400 промышленных предприятиях была проведена реконструкция зданий, модернизация производств, технологических процессов, замена устаревшего оборудования, выполнены работы по усовершенствованию систем вентиляции и отопления. Улучшение гигиенической ситуации на промышленных предприятиях в целом по РБ вызвало снижение общего числа работников, занятых в условиях воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса, не отвечающих гигиеническим нормативам [1-10]. При этом отмечалось наличие умеренной многолетней эпидемической тенденции к снижению количества работников, работающих в условиях, где значения факторов производственной среды не соответствуют значениям гигиенических нормативов (среднемноголетнее значение $T_{пр} = - 2,59 \%$). За последнее десятилетие по таким факторам, как шум, освещенность, электромагнитные поля, отмечалось снижение удельного веса промышленных предприятий, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, наиболее выраженное – по электромагнитным полям (темп снижения 52,0 %), освещенности (темп снижения 43,6 %), вибрации (темп снижения 37,0 %). За последние 4 года на промышленных предприятиях также отмечалось сокращение удельного веса рабочих мест, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, особенно по таким факторам как электромагнитные поля (темп снижения 58,5 %) и освещенность (темп снижения 47,8 %). Охват лабораторным контролем факторов производственной среды органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, за период с 2010 г. увеличился с 48,0 % до 55,9 %, при этом в 2019 г. абсолютное количество обследованных рабочих мест на объектах надзора снизилось в 1,3 раза по сравнению с 2016 г., что было связано с общим уменьшением количества надзорных мероприятий, обусловленным изменениями законодательства, сокращением числа рабочих мест на ряде объектов промышленности и др. В 2021 г. удельный вес рабочих мест, на которых было выявлено несоответствие уровней физических факторов требованиям санитарного законодательства, оставался высоким. Наибольшая доля рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам, отмечалась по таким факторам, как шум (26,62 % – 22,79 %), вибрация (18,9 % – 14,35 %) и электромагнитные поля (12,48 % – 8,34 %). Наибольший

удельный вес рабочих мест, не соответствующих требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства, был отмечен в Могилевской области по уровню электромагнитного поля (24,11 %), параметрам микроклимата (16,54 %) и освещенности (11,49 %); по шуму – в Гомельской области (35,62 %), по вибрации – в Минской области (24,06 %). Физические факторы являлись одной из основных причин вредных условий труда и почти половины всех случаев профессиональных заболеваний. Из всех физических факторов, превышения гигиенических нормативов которых были зафиксированы на промышленных предприятиях, максимальная доля принадлежала шумовому воздействию (более 30,0 %). Основными этиологическими факторами, обуславливающими профзаболеваемость начиная с 2000 года являлись: физические (кроме промышленных аэрозолей), промышленные аэрозоли, химический и биологический фактор. На протяжении периода с 2000 по 2021 гг. произошли изменения в структуре групп этиологических факторов, обуславливающих профзаболеваемость: отмечалось снижение удельного веса профзаболеваний, обусловленных физическими факторами, увеличение удельного веса профзаболеваний, обусловленных действием промышленных пылей. Кроме того, в 2020 г. за отмечался пиковый рост удельного веса заболеваний, обусловленных действием биологического фактора (рис. 1):

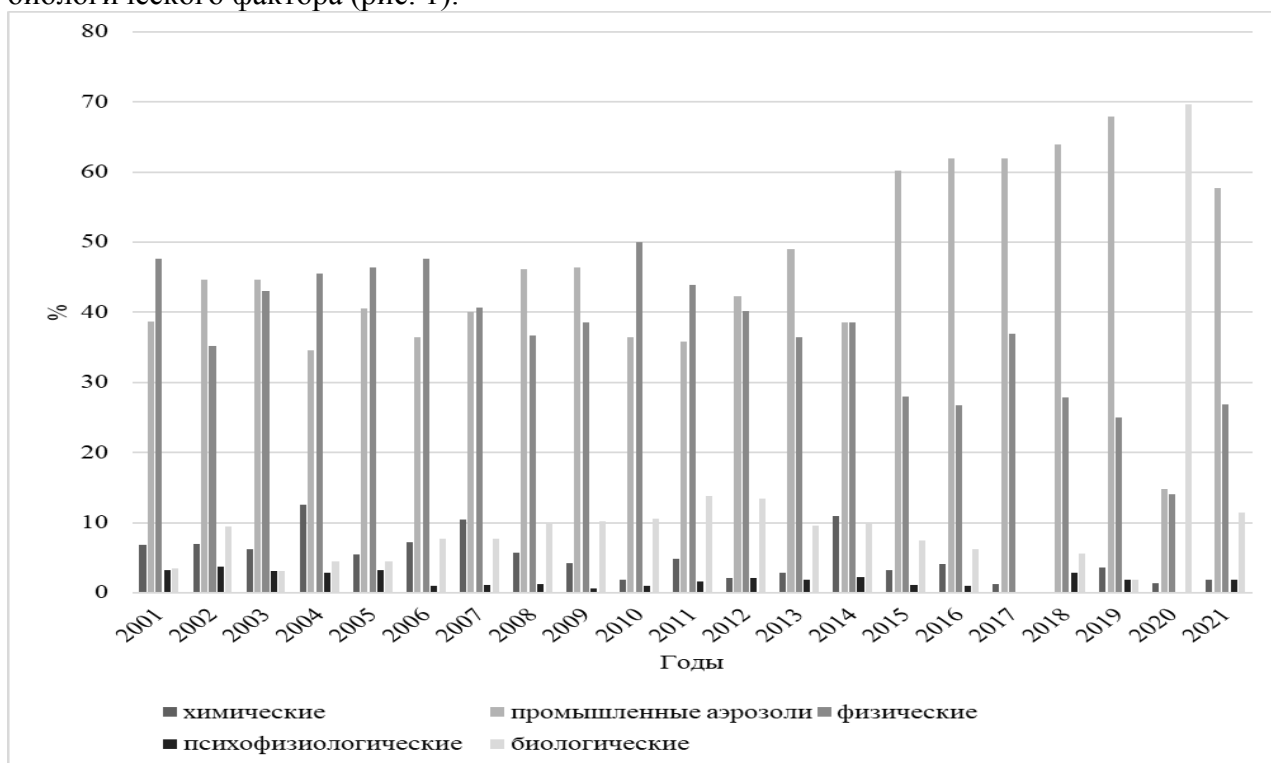


Рисунок 1 – Распределение случаев профессиональных заболеваний в % по группам этиологических факторов в РБ в 2001-2021 гг.

Многолетняя тенденция изменения числа профзаболеваний, обусловленных действием химического фактора, имела выраженную тенденцию к росту (среднегодовой $T_{пр} = 11,65\%$), остальные факторы имели тенденцию к снижению: выраженную – физические (среднегодовой $T_{пр} = -8,63\%$) и психофизиологические (среднегодовой $T_{пр} = -9,36\%$); умеренную – промышленные аэрозоли (среднегодовой $T_{пр} = -3,23\%$) и биологический фактор (среднегодовой $T_{пр} = -4,09\%$). 2020 год был исключен из анализа динамики изменения числа заболеваний, обусловленных действием биологического фактора как выскакивающая величина. В среднем за анализируемый период 47,39 % профзаболеваний были вызваны действием промышленных пылей, 38,1 % - физических факторов, 7,53 % - биологического фактора, 5,12 % - химического фактора и 1,87 % - психофизиологическими факторами.

Заключение. Таким образом, перечень факторов производственной среды, действие которых может приводить к формированию и развитию профпатологии в Республике Беларусь в последние два десятилетия представлен в первую очередь промышленной пылью, физическими и биологическими факторами. Однако химические факторы, находящиеся на четвертом ранговом месте, имеют выраженную тенденцию к росту числа профзаболеваний, ими обусловленных.

Литература.

1. Статистический ежегодник 2012 : справ. изд. / под ред. В. А. Зиновского [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 715 с.
2. Статистический ежегодник 2013 : справ. изд. / под ред. В. А. Зиновского [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2013. – 578 с.
3. Статистический ежегодник 2014 : справ. изд. / под ред. В. А. Зиновского [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 534 с.
4. Статистический ежегодник 2015 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 524 с.
5. Статистический ежегодник 2016 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 519 с.
6. Статистический ежегодник 2017 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 506 с.
7. Статистический ежегодник 2018 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 490 с.
8. Статистический ежегодник 2019 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 472 с.
9. Статистический ежегодник 2020 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 436 с.
10. Статистический ежегодник 2021 : справ. изд. / под ред. И. В. Медведевой [и др]. – Мн. : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 407 с.

LONG-TERM DYNAMICS OF CHANGES IN THE FACTORS OF WORKING CONDITIONS THAT CAUSE THE DEVELOPMENT OF OCCUPATIONAL DISEASES AMONG WORKERS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Gindyuk A.V.¹, Dzerzhinsky N.A.¹, Gindyuk L.L.¹, Sysoeva I.V.¹, Razuvanov A.I.², Gorustovich L.N.², Mikulich I.V.³

¹Educational institution "Belarusian State Medical University", Belarus, Minsk

² State Institution "Republican Scientific and Practical Center for Medical Expertise and Rehabilitation", Belarus, Minsk region, Yukhnovka village

³State Institution "Republican Center of Hygiene, Epidemiology and Public Health", Minsk, Belarus

Annotation. The object of the study is the number of employees employed under the influence of harmful and (or) dangerous factors of the working environment and the labor process, the levels of occupational morbidity in the Republic of Belarus for 2001-2021. Objective: to identify the factors that most often led to the development of occupational diseases. Materials and approaches: statistical analysis, laboratory and instrumental studies. Main results: during the analyzed period, occupational diseases were caused by industrial dust, physical and biological factors. Chemical factors had a pronounced tendency to increase the number of occupational diseases caused by them.

Keywords: production factors, occupational morbidity, workers' health.

References.

1. Statistical Yearbook 2012 : reference ed. / edited by V. A. Zinovsky [and others]. – Мн. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 715 p.

2. Statistical Yearbook 2013 : reference ed. / edited by V. A. Zinovsky [and others]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2013. – 578 p.
3. Statistical Yearbook 2014 : reference ed. / edited by V. A. Zinovsky [and others]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 534 p.
4. Statistical Yearbook 2015 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 524 p.
5. Statistical Yearbook 2016 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 519 p.
6. Statistical Yearbook 2017 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2017. – 506 p.
7. Statistical Yearbook 2018 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 490 p.
8. Statistical Yearbook 2019 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 472 p.
9. Statistical Yearbook 2020 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 436 p.
10. Statistical Yearbook 2021 : reference ed. / edited by I. V. Medvedeva [et al.]. – Mn. : National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2012. – 407 p.

ПРОФИЛАКТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И СНИЖЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ

Гузова К.А., Забродская П.С.

УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика
Беларусь

Аннотация. Объект исследования – статьи, содержащие результаты собственных исследований различных авторов по оценке эффективности различных методик пылеподавления в угольной промышленности. Цель исследования: провести анализ и обобщение результатов исследований, посвященных оценке эффективности методов пылеподавления, проведенных в период с 2022 по 2025 год, с целью выявления наиболее эффективных и экологически безопасных технологий для борьбы с угольной пылью. Используемые методы и подходы: Аналитический обзор литературы результатов исследований, посвященных оценке эффективности методов пылеподавления, проведенных в период с 2022 по 2025 год, включающий экспериментальную верификацию с использованием молекулярного моделирования, инфракрасной спектроскопии и сканирующей электронной микроскопии, технологию синтеза и испытаний экологически безопасных пылеподавителей на основе карбоксиметилцеллюлозы, раманолипидов, ксантановой камеди и патоки, оценку эффективности пылеподавителей по параметрам устойчивости к ветровой эрозии, адгезии и водоудерживающей способности. Основные результаты: в ходе анализа публикаций выделены основные эффективные и инновационные пылеподаватели: натрий карбоксиметилцеллюлоза и раманолипидные соединения, с высокой эффективностью в снижении пылеобразования и улучшении удержания пыли, устойчивые к ветровой эрозии и обладающие высокими смачивающими свойствами, что способствует снижению повторного распространения пыли. Также установлено, что использование биополимеров является перспективным направлением в борьбе с образованием угольной пыли.

Ключевые слова: профилактика, угольная пыль, пылеподаватели, экологическая безопасность, здоровье работников, технологии.

Введение. Профилактика распространения и снижение образования угольной пыли имеют ключевое значение для обеспечения промышленной безопасности и охраны здоровья. Выделяют следующие группы профилактических мероприятий: технологические, санитарно-технические, медико-профилактические, санитарно-гигиенические. Технологические и санитарно-технические мероприятия имеют решающее значение для предотвращения пылевых заболеваний, поскольку ориентированы на устранение причин загрязнения воздуха пылью. В настоящее время активно разрабатываются современные способы борьбы с угольной пылью, которые в последующем можно внедрять в производство. Они направлены не только на сохранение здоровья работников, но и на охрану окружающей среды. Среди них на сегодняшний день активно внедряется обработка угольной руды или пыли с использованием веществ: натрий карбоксиметилцеллюлоза модифицированная акриламидом, рамнолипидные соединения, ксантановая камедь с композиционным поверхностно-активным веществом, уреазы, гуминовые кислоты, растворы мелассы.

Цель исследования: провести анализ и обобщение результатов исследований, посвященных оценке эффективности методов пылеподавления, проведенных в период с 2022 по 2025 год, с целью выявления наиболее эффективных и экологически безопасных технологий для борьбы с угольной пылью.

Использованные методы и подходы: Был проведен аналитический обзор литературы результатов исследований, посвященных оценке эффективности методов пылеподавления, проведенных в период с 2022 по 2025 год, включающий экспериментальную верификацию с использованием молекулярного моделирования, инфракрасной спектроскопии и сканирующей электронной микроскопии, технологию синтеза и испытаний экологически безопасных пылеподавителей на основе карбоксиметилцеллюлозы, раманолипидов, ксантановой камеди и патоки, оценку эффективности пылеподавителей по параметрам устойчивости к ветровой эрозии, адгезии и водоудерживающей способности.

Результаты и их обсуждение. В 2022 году опубликованы результаты исследования китайскими учеными Технологического университета Хэфэй пылеподавляющих свойств натрий карбоксиметилцеллюлозы модифицированной акриламидом. Был получен новый тип пылеподавителя. Для его создания модифицировали натриевую карбоксиметилцеллюлозу (далее - СМС-Na) акриламидом (далее - АМ). С помощью молекулярного моделирования и экспериментов оптимизировали состав и концентрацию поверхностно-активных веществ. Экспериментальные результаты показали, что привитый сополимер СМС-Na и АМ обладает большим количеством пор на микроскопической поверхности и уникальной волокнистой сетчатой структурой, что значительно увеличивает площадь контакта с угольной пылью. После 14 часов сушки при 60 °С образцы угля, обработанные этим пылеподавателем, сохранили более 50% воды, что в 9 раз превышает способность удержания воды по сравнению с образцами, обработанными обычной водой. Кроме того, устойчивость пылеподавителя к ветровой эрозии оказалась в 6 раз выше, чем у воды. Это продемонстрировало, что исследуемый пылеподаватель может эффективно подавлять угольную пыль и снижать её воздействие на окружающую среду [1].

Другая группа исследователей из Китая (Вэньцинъ Ниу, академический исследователь из Шаньдунского университета науки и технологий) исследовал свойства раманолипида, а также разработал композитный смачиватель CS-A-S на его основе, который создавали с помощью смешивания различных поверхностно-активных веществ, подобранных на основе экспериментов и квантово-механического моделирования. Для оценки эффективности использовались инфракрасная спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия и молекулярная динамика. Эксперименты показали, что критическая концентрация мицелл раманолипида составляет 0,04 %, а поверхностное натяжение — 25,9 мН/м. У пылеподавителя поверхностное натяжение снизилось до 23,95 мН/м, а контактный угол с угольной пылью — 25°. После его применения размер частиц пыли увеличился на 849%, а площадь поверхности снизилась на 51%. Количество кислородсодержащих групп на поверхности угля увеличилось, что улучшило агломерацию и оседание пыли.

Моделирование показало, что смачиватель проникает в уголь на 71 ангстрем и снижает диффузию воды на 75% [2]. Ксантановая камедь с композиционным поверхностно-активным веществом. Для создания экологически безопасного пылеподавителя Цзяньфэй Дин, исследователь из Гонконгского университета науки и технологий, совместно со своими коллегами использовали гидроксипропилцеллюлозу, акриламид и стеарилметилакрилат с полимеризацией в мицеллах, чтобы предотвратить образование пыли при хранении и транспортировке угля. Частицы пылеподавителя наносятся на скопление пыли, поглощают воду, увеличиваются в объеме и контактируют друг с другом, что позволяет добиться «самовосстановления» и контролировать пыление. Оценка свойств показала, что данный пылеподаватель обладает хорошим покрывающим эффектом, высокой эффективностью подавления пыли и значительным пылеподавляющим воздействием [3].

Учеными Гонконгского университета науки и технологий было проведено следующее исследование: для обеспечения более экологичного и эффективного подавления пыли, а также для продвижения использования высокопродуктивных микроорганизмов, вырабатывающих уреазу, была проведена обработка угольной пыли микроорганизмом *Bacillus pasteurii*. Исследователи смоделировали жизнедеятельность этих микроорганизмов в условиях угольной пыли и изучено, как продукты их минерализации влияют на теплотворную способность верхних слоёв угольной пыли. Результаты показали, что *Bacillus pasteurii* подавляет пыль благодаря образованию осадка кальцита, который скрепляет частицы пыли. В завершение был описан механизм подавления угольной пыли с помощью минерализации микробного раствора, приводящей к образованию карбоната кальция, что играет важную роль в дальнейшем развитии и применении микробных пылеподавателей [4].

Для создания композитного пылеподавателя группа учёных из университета Иллинойса использовали гуминовую кислоту и акриламид. Влажностные свойства пылеподавателя на поверхности угля исследовали с помощью молекулярно-динамического моделирования.

Эксперименты показали, что пылеподаватель обладает высокой устойчивостью к ветровой эрозии, ударной нагрузке и эффективностью в предотвращении испарения. Исследования под микроскопом показали, что пылеподаватель способен заполнять промежутки между частицами угольной пыли и связывать их, образуя прочный консолидированный слой, который эффективно препятствует распространению пыли при хранении и транспортировке угля [5].

Другая группа Китайских ученых изучали возможность создания пылеподавателя на основе патоки — побочного продукта сахарной промышленности. Были проанализированы влияние растворов патоки различной концентрации (от 0% (чистая вода) до 40%) на показатели влажности, связывания и устойчивости угольной пыли к ветровой эрозии. Результаты показали, что патока эффективно агглютинирует частицы угольной пыли, снижает поверхностное натяжение и увеличивает вязкость смачивающего раствора, значительно снижает ветровую эрозию отложенной угольной пыли [6].

Заключение. Современные методы поглощения и подавления пыли представляют собой важный шаг к повышению экологической безопасности и улучшению условий труда на промышленных объектах, особенно в угольной промышленности. Внедрение инновационных материалов, таких как биополимеры, наночастицы и органические соединения, а также использование методов молекулярного моделирования и умных технологий мониторинга, открывает новые возможности для эффективного контроля пылевых выбросов. Таким образом, новые способы поглощения пыли представляют собой перспективное направление, способствующее повышению эффективности борьбы с пылью и снижению её негативного воздействия, одновременно решая задачи устойчивого развития и охраны окружающей среды.

Литература / References.

1. Carboxymethyl cellulose sodium gel: A modified material used to suppress coal dust pollution / Wen Nie, Qifan Tian, Wenjin Niu, Qiu Bao, Mingyue Yuan, Weiwei Zhou, Fengning Yu, Xiao Yan // National Library of Medicine – 2022.- № Dec;215(1). – P. 114234.

2. Development and characterization of a high efficiency bio-based rhamnolipid compound dust suppressant for coal dust pollution control / Wenjin Niu, Wen Nie, Qiu Bao, Qifan Tian, Ruoxi Li, Xiaohan Zhang, Xiao Yan, Jie Lian // National Library of Medicine – 2023.- № Aug 1:330. – P. 121792.
3. Synthesis and Performance of a Novel High-Efficiency Coal Dust Suppressant Based on Self-Healing Gel / Jianfei Ding, Gang Zhou, Dong Liu, Wenjing Jiang, Zunyi Wei, Xiaosu Dong // National Library of Medicine – 2020.- № Jul 7;54(13). – P. 7992-8000.
4. Study on MICP dust suppression technology in open pit coal mine: Preparation and mechanism of microbial dust suppression materia / Gang Zhou, Yixin Xu, Yongmei Wang, Lei Zheng, Yongliang Zhang, Lin Li, Biao Sun, Shuailong Li, Yichun Zhu // National Library of Medicine – 2023.- № Oct 1:343. – P. 118181.
5. Preparation and evaluation of humic acid-based composite dust suppressant for coal storage and transportation / Xiaoxiao Yu, Xiangming Hu, Weimin Cheng, Yanyun Zhao, Zhiang Shao, Di Xue, Mingyue Wu // National Library of Medicine – 2022.- № Mar;29(12). – P. 17072-17086.
6. Suppression Characteristics and Mechanism of Molasses Solution on Coal Dust: A Low-Cost and Environment-Friendly Suppression Method in Coal Mines / Jianguo Liu, Tianyang Wang, Longzhe Jin, Gang Li, Shu Wang, Yixuan Wei, Shengnan Ou, Yapeng Wang, Jingge Xu, Minglei Lin, Jiahui Wang, Xianfeng Liu // National Library of Medicine – 2022.- № Dec 8;19(24). – P.16472.

PREVENTION OF THE SPREAD AND REDUCTION OF COAL DUST FORMATION

Guzova K.A., Zabrodskaya P.S.

Educational Institution "Belarusian State Medical University", Minsk, Republic of Belarus

Annotation. The object of research is articles containing the results of various authors' own research on evaluating the effectiveness of various dust suppression techniques in the coal industry. The purpose of the study: to analyze and summarize the results of studies evaluating the effectiveness of dust suppression methods conducted between 2022 and 2025 in order to identify the most effective and environmentally friendly technologies for controlling coal dust. Methods and approaches used: An analytical review of the literature of research results on evaluating the effectiveness of dust suppression methods conducted from 2022 to 2025, including experimental verification using molecular modeling, infrared spectroscopy and scanning electron microscopy, technology for the synthesis and testing of environmentally friendly dust suppressants based on carboxymethylcellulose, rhamnolipids, xanthan gum and molasses, evaluation of the effectiveness of dust suppressors in terms of resistance to wind erosion, adhesion and water retention capacity. Main results: during the analysis of publications, the main effective and innovative dust suppressants were identified: sodium carboxymethylcellulose and rhamnolipid compounds, with high efficiency in reducing dust formation and improving dust retention, resistant to wind erosion and having high wetting properties, which helps reduce the re-spread of dust. It has also been established that the use of biopolymers is a promising direction in combating the formation of coal dust.

Keywords: prevention, coal dust, dust suppressants, environmental safety, workers' health, technology.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ В 2024 ГОДУ

Зайцева В.В., Механтьева Л.Е., Станишевская Е. В., Енин А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Объектом исследования стали открытые источники информации об аварии в 2024 году танкеров в Керченском проливе. *Цель исследования:* обобщение информации о свойствах мазута и его влиянии на здоровье населения, флору и фауну. *Материалы и методы:* обзор литературных источников по изучаемому вопросу, опубликованных в открытой печати. По *результатам* исследования сделано заключение о значительном ухудшении санитарно-гигиенической и экологической обстановки в регионе, вредном влиянии утечки на здоровье ликвидаторов последствий аварии, население, флору и фауну.

Ключевые слова: гигиена, экология, мазут.

Введение. Техногенные аварии становятся все более актуальными в стране и мире [1-2]. Экологические катастрофы, подобные керченской, привлекают внимание международного сообщества. Сложившаяся ситуация может оказать серьезное воздействие на здоровье населения и качество жизни, фауну и флору. Жители региона и прилегающих территорий могут столкнуться с ухудшением состояния воздуха, воды и почвы. А в связи с тем, что Анапа и рядом расположенные курортные поселения являются популярным туристическим направлением, и ухудшение экологической ситуации может привести к снижению потока туристов, данная чрезвычайная ситуация повлияет на экономику. Все это требует внимания и оперативных действий со стороны властей.

Цель исследования: проанализировать ситуацию с разливом мазута в Керченском проливе в 2024 году.

Материалы и методы: анализ литературных данных и официальных докладов МЧС России.

Результаты и их обсуждение. Изучив Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2000-2023 гг.» было выявлено уменьшение количества экологических ЧС. В период с 2000 по 2018 гг. экологические ЧС составляли 27% от общего числа чрезвычайных ситуаций, за последние 5 лет (2019-2023 гг.) их количество снизилось до 18% [3]. Одна из масштабных экологических катастроф произошла в Керченском проливе 15 декабря 2024 года, когда в результате шторма потерпели крушение танкеры «Волгонефть 212» и «Волгонефть 239». В море оказалось в общей сложности 9,2 тыс. т мазута. Нефтепродукты выбросило в море и на побережье нескольких регионов. В регионах введен режим ЧС федерального характера.

Мазут, согласно «Федеральному регистру потенциально опасных химических и биологических веществ» (регистрационный номер ВТ-003106) является тяжелым топливным осадком, состоящим из углеводородов, нефтяных смол, асфальтенов, карбенов, карбоидов и др. Он обладает раздражающим, кожно – резорбтивным, сенсibilизирующим, репротоксическим, тератогенным и мутагенным действиями[4]. Клиническая картина острого отравления мазутом проявляется головной болью, головокружением, сонливостью, учащенным сердцебиением, тошнотой, рвотой; в тяжелых случаях может приводить к потере сознания. Также мазут может приводить к обострениям хронических болезней. Такой случай произошел со студентом 17 лет. Во время очистки пляжа, у пострадавшего случился приступ астмы с летальным исходом. Однако, достоверных сведений о том, что причиной стали испарения мазута, на данный момент нет.

Масштаб последствий еще не определен полностью, но уже произошло критическое повреждение водной, воздушной и почвенной сред обитания. Мазут является нефтепродуктом, у которого долгий период разложения (от месяца до нескольких лет). Находясь в воде, он лишает воду кислорода, что приводит к вымиранию водных обитателей. Также этот нефтепродукт приводит к гибели более мелких видов морских обитателей, которые являются кормом для рыб. По данным научно – экологического центра спасения дельфинов «Дельфа», на берегу Чёрного моря после утечки обнаружено 84 мёртвых дельфина. При попадании даже малого количества мазута в почву, она сразу становится непригодной для жизни растений и почвенной микрофлоры. В соединении с морской водой, песком, под воздействием летних температур потенциально токсическое воздействие усиливается. Мазут приводит к массовой гибели птиц. Если в момент контакта с нефтепродуктом птица готовилась к откладыванию яиц, у неё рождаются мёртвые птенцы или умирают в первые дни после рождения. Также он приводит к склеиванию перьев, клювов и лап, в результате чего птица погибает. Сказать точно, сколько птиц погибнет, невозможно, ведь они поступают каждый день и в больших количествах. По состоянию на 29 декабря, волонтеры в центрах спасения птиц смогли помочь более чем 1,5 тысячам птиц, и с каждым днём эта цифра растёт. Но спасти удаётся не всех. Точное количество погибших и пострадавших птиц не известно, так как реабилитационные центры передают информацию только Росприроднадзору [5].

В связи с тем, что Анапа и рядом расположенные курортные поселения являются популярным туристическим направлением [6], и ухудшение экологической ситуации может привести к снижению потока туристов, данная чрезвычайная ситуация может в значительной степени повлиять на экономическую ситуацию.

Заключение и выводы. Несмотря на то, что окончательный масштаб ущерба от произошедшего крушения танкеров до конца не установлен, уже можно утверждать, что данная авария является одной из крупнейших за последние десятилетия. Она повлекла значительное ухудшение санитарно-гигиенической и экологической обстановки в регионе. С целью недопущения подобных ситуаций в будущем, сохранения здоровья населения, флоры и фауны, а также уменьшения экономического ущерба необходим своевременный ремонт и обновление устаревшей танкерной и иной техники. С целью сохранения здоровья участников ликвидации последствий аварии необходимо применение средств индивидуальной защиты, а также недопущение длительного пребывания в зоне действия испарений мазута.

Литература.

1. Механтьева, Л. Е. Техногенное загрязнение окружающей среды и степень его влияния на здоровье населения Воронежской области / Л. Е. Механтьева, М. В. Перфильева, Е. А. Раскина, А. В. Нестерова // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности : Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26 марта 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. – С. 625-629. – EDN FTMVQS..

2. Механтьева, Л. Е. Комплексная гигиеническая оценка техногенной нагрузки на территории Воронежской области / Л. Е. Механтьева, А. В. Енин // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2024. – Т. 32, № 1. – С. 28-35. – DOI 10.35627/2219-5238/2024-32-1-28-35. – EDN GZKSJJ..

3. МЧС России: сайт. URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения: 26.02.2025). – Текст: электронный.

4. Мазут.- Текст: электронный // Википедия: интернет – портал. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 26.02.2025).

5. Экологические последствия утечки мазута. – Текст: электронный // Forbes: интернет – портал. – URL: <https://www.forbes.ru/society/527388-otmyt-nel-za-ekologiceskie-posledstvia-utecki-mazuta-v-kercenskom-prolive>. (дата обращения: 26.02.2025).

6. Щевелева, Г. М. Валеологические основы безопасности жизнедеятельности / Г. М. Щевелева, А. Ю. Ащеулов, Л. Е. Механтьева // Теория и практика инновационных технологий в АПК : МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 20–28 марта 2023 года. Том ЧАСТЬ IV. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 172-176. – EDN DJHLLP.

SANITARY-HYGIENIC AND ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE ACCIDENT IN THE KERCH STRAIT IN 2024

Zaitseva V.V., Mekhantyeve L.E., Stanishevskaya E.V., Enin A.V.

Voronezh Burdenko State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation,
Voronezh, Russia

Annotation. The object of the study was open sources of information about the accident in 2024 of tankers in the Kerch Strait. The purpose of the study: to summarize information about the properties of fuel oil and its impact on public health, flora and fauna. Materials and methods: a review of literary sources on the issue under study, published in the open press. Based on the results of the study, a conclusion was made about a significant deterioration in the sanitary-hygienic and environmental situation in the region, the harmful effects of the leak on the health of the liquidators of the accident, the population, flora and fauna.

Keywords: hygiene, ecology, fuel oil.

References.

1. Mekhantyeve, L. E. Technogenic pollution of the environment and the degree of its impact on the health of the population of the Voronezh region / L. E. Mekhantyeve, M. V. Perfil'eva, E. A. Raskina, A. V. Nesterova // Comprehensive problems of technosphere safety. Scientific and practical approaches to the development and implementation of safety technologies: Collection of articles based on the materials of the XVII International Scientific and Practical Conference, Voronezh, March 26, 2021. - Voronezh: Voronezh State Technical University, 2021. - Pp. 625-629. - EDN FTMVQS.
2. Mekhantyeve, L. E. Comprehensive hygienic assessment of technogenic load in the Voronezh region / L. E. Mekhantyeve, A. V. Enin // Population health and habitat - ZNiSO. - 2024. - Vol. 32, No. 1. - Pp. 28-35. - DOI 10.35627/2219-5238/2024-32-1-28-35. - EDN GZKSJJ.
3. EMERCOM of Russia: website. URL: <https://mchs.gov.ru> (date of access: 26.02.2025). – Text: electronic.
4. Fuel oil. - Text: electronic // Wikipedia: Internet portal. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (date of access: 26.02.2025).
5. Environmental consequences of fuel oil leaks. - Text: electronic // Forbes: Internet portal. – URL: <https://www.forbes.ru/society/527388-otmyt-nel-za-ekologiceskie-posledstvia-utecki-mazuta-v-kercenskom-prolive>. (date of access: 26.02.2025).
6. Shcheveleva, G. M. Valeological foundations of life safety / G. M. Shcheveleva, A. Yu. Ashcheulov, L. E. Mekhantieva // Theory and practice of innovative technologies in the agro-industrial complex: PROCEEDINGS OF THE NATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE, Voronezh, March 20–28, 2023. Volume PART IV. – Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2023. – P. 172–176. – EDN DJHLLP.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Истомин А.В.¹, Ветрова О.В.¹, Сааркоппель Л.М.^{2,3}

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г.
Мытищи, Россия

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика
Н.Ф. Измерова»

³ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Аннотация. Данная работа посвящена актуальной проблеме сохранения соматического и репродуктивного здоровья женщин и роли лечебно-профилактического питания в системе профилактических мероприятий, путем внедрения качественно новых пищевых продуктов с измененным химическим составом, соответствующим потребностям работающего в конкретных неблагоприятных условиях.

Ключевые слова: здоровье женщин, факторы рабочей среды и трудового процесса, специализированный пищевой продукт.

Нарастающие в стране депопуляционные явления заставляют ставить все новые задачи в решении вопросов защиты здоровья работающих женщин. Реализация этих задач осуществляется в соответствии с Концепцией развития здравоохранения и медицинской науки в Российской Федерации в рамках национального плана действий по улучшению положения женщин и детей, а также федеральных целевых программ [1].

Проблема сохранения соматического и репродуктивного здоровья женщин имеет наибольшую медицинскую, социальную и экономическую значимость для работающих в условиях негативного влияния факторов производственной среды. Следует учитывать, что в ряде профессий на производстве заняты женщины, организм которых более чувствителен к действию вредных факторов производственной среды и трудового процесса [2-4].

Помимо химических веществ существенное влияние на репродуктивное здоровье оказывают физические факторы (шум и вибрация), тяжесть и напряженность трудового процесса.

Гигиенические и санитарно-технические мероприятия не всегда позволяют полностью элиминировать негативное влияние условий рабочей среды и трудового процесса, что определяет возрастающее значение медико-профилактических мероприятий. Особая роль в системе этих мероприятий в настоящее время принадлежит лечебно-профилактическому питанию, перспективным направлением которого является внедрение качественно новых пищевых продуктов с измененным химическим составом, соответствующим потребностям работающего в конкретных неблагоприятных условиях [5-8].

В последние годы доказано, что неотъемлемым компонентом формирования многих патологических процессов, обусловленных факторами производственной среды, являются развитие тканевой гипоксии и процессы перекисного окисления липидов. Изменения диагностических показателей в системе радикалообразование-антиоксидантная защита (концентрация малонового диальдегида, каталазы и супероксиддисмутазы сыворотки крови; интенсивность радикалообразования, супероксидперехватывающая активность экспирата альвеолярной влаги и пр.) являются коррелятом напряжения адаптационных реакций в организме. Это теоретически обосновывает применение природных антиоксидантов, в том числе включенных в состав продуктов лечебно-профилактического питания [9].

Одной из профессий, связанной с воздействием комплекса химических веществ и физическими нагрузками, являются маляры, значительную часть которых составляют женщины [10].

Для решения вопроса оптимизации показателей здоровья женщин, работающих в машиностроительном производстве, был исследован специализированный лечебно-профилактический напиток на предмет его влияния на функциональное состояние и защитно-приспособительные резервы организма работников, контактирующих с лакокрасочными составами и растворителями. Группу обследованных составили 25 женщин в возрасте до 46 лет, со стажем работы более 20 лет, в том числе во вредных условиях труда – свыше 10 лет, которые в течение 6 недель принимали изучаемый продукт по 2 столовые ложки на 1 стакан кипятка утром.

Результаты исследования, проводимого до начала лечебно-профилактического курса и в течение недели после его окончания, свидетельствовали, что в обследуемой группе отмечены позитивные сдвиги показателей адаптационных реакций организма, оцениваемых по лейкоцитарному профилю крови. Выявлено уменьшение частоты реакций повышенной активации и стресса с 40% до 28%. Одновременно возросла частота реакций, находящихся в «зонах» более высоких адаптационных возможностей организма (реакция тренировки и спокойной активации). Выявленные изменения сопровождались также определенными сдвигами в иммунологическом статусе работниц, подтверждаемыми ростом иммунорегуляторного индекса (CD4+/CD8+) с 1,18 до 1,56. Полученный результат указывает на повышение общей резистентности и оптимизацию иммунного статуса у обследуемых в результате лечебно-профилактического курса.

Наряду с этими изменениями отмечена положительная динамика биохимических показателей, которая заключалась в уменьшении уровня трансфераз крови - АлАТ и АсАТ (в пределах референсных значений), что свидетельствовало в пользу гепатопротекторного эффекта вследствие применяемого курса. Косвенно об оптимизации функции печени свидетельствовало повышение уровня гаптоглобина до $129 \pm 12,4$ мг%.

Лечебно-профилактический курс у работающих женщин выявил достоверные сдвиги в системе «перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита»: снижение уровня малонового диальдегида до нормы и возрастание уровня супероксиддисмутазы.

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что применение специализированного лечебно-профилактического напитка при вредных условиях труда (рацион 1,3), способствовало увеличению адаптационных резервов организма, иммуномодулирующему действию, оптимизации показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у изучаемого контингента работниц.

Проведенные исследования диктуют необходимость разработки комплекса профилактических мероприятий, в первую очередь направленных на снижение уровней воздействия факторов рабочей среды и доли физических усилий.

Литература.

1. Гайнуллина, М.К. Охрана репродуктивного здоровья работников - фактор, способствующий улучшению демографической ситуации / М.К. Гайнуллина, Э.Р. Шайхлисламова, Л.К. Каримова [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2021. – № 1(25). – С. 61-72. – DOI 10.24412/2411-3794-2021-10106. – EDN PIYHYF.

2. Суворова, И.В. Репродуктивное здоровье и условия труда работающих женщин (рандомизированное исследование) / И.В. Суворова, Е.А. Николаева, А. Н. Барсуков, И. В. Курлович // Здоровье и окружающая среда. – 2014. – № 24-2. – С. 34-38. – EDN ZBJYQJ.

3. Гайнуллина, М.К. Риск нарушений репродуктивного здоровья работниц во вредных условиях труда и меры по его минимизации / М.К. Гайнуллина, Э.Р. Шайхлисламова, Л.К. Каримова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 9. – С. 990-996. – DOI 10.18821/0016-9900-2019-98-9-990-996. – EDN OSCUFH.

4. Профессиональные факторы и проблемы управления репродуктивными рисками / Бабанов С., Стрижаков Л., Агаркова И., Тезиков Ю., Липатов И. // Врач. 2019. Т. 30. № 8. С. 3-8.

5. Истомин, А. В. Современная система гигиенической оптимизации лечебно-профилактического питания и здоровья работающих / А. В. Истомин, О. Т. Касымов, А. А. Джорбаева // Здравоохранение Кыргызстана. – 2018. – № 2. – С. 121-125. – EDN YOUJCP.

6. Безрукавникова, Л. М. Лечебно-профилактическое питание в системе профилактических мероприятий по снижению влияния неблагоприятных условий труда на здоровье работающих / Л. М. Безрукавникова, М. М. Коляскина, Л. П. Кузьмина [и др.] // Профессиональная патология : национальное руководство. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа "ГЭОТАР-Медиа", 2024. – С. 794-845. – EDN FRLWFE.

7. Лукьяненко, М. В. Инновационные технологии специализированных продуктов питания / М. В. Лукьяненко, Л. В. Донченко, Е. Н. Чеботарева, С. Е. Ковалева. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2024. – 153 с. – ISBN 978-5-907907-38-6. – EDN GWZWHE.

8. Свинцова, Н. Ф. Профилактика негативного воздействия вредных производственных факторов посредством специализированных рационов питания / Н. Ф. Свинцова, Р. Р. Закирова // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 7(235). – С. 9-14. – EDN UCQIHN.

9. Фагамова, А.З. Состояние процессов окислительного метаболизма у работающих в условиях химической нагрузки / А.З. Фагамова, Г.В. Тимашева, Д.А.Смолянкин // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2018. № S3-2. С. 840-844.

10. Кирьянова, М. Н. Условия труда и состояние здоровья работников основных профессий современного энергетического машиностроения / М. Н. Кирьянова, О. Л. Маркова, Е. В. Улановская // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 3. – С. 905-913. – EDN IZAODJ.

WAYS TO SOLVE THE HEALTH PROBLEMS OF WOMEN WORKING IN UNFAVORABLE WORKING CONDITIONS

Istomin A.V.¹, Vetrova O.V.¹, Saarkoppel L.M.^{2,3}

¹Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman" of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

² Federal State Budgetary Institution "Scientific Research Institute of Occupational Medicine named after Academician N.F. Izmerov"

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education of the Russian Ministry of Health

Annotation. This work is devoted to the urgent problem of preserving the somatic and reproductive health of women and the role of therapeutic and preventive nutrition in the system of preventive measures, through the introduction of qualitatively new food products with a modified chemical composition that meet the needs of workers in specific adverse conditions.

Keywords: women's health, factors of the working environment and labor process, specialized food product.

References.

1. Gainullina, M.K. Reproductive health protection of workers - a factor contributing to the improvement of the demographic situation / M.K. Gainullina, E.R. Shaikhislamova, L.K. Karimova [et al.] // Occupational medicine and human ecology. – 2021. – № 1(25). – Pp. 61-72. – DOI 10.24412/2411-3794-2021-10106. – EDN PIYHYF.

2. Suvorova, I.V. Reproductive health and working conditions of working women (a randomized study) / I.V. Suvorova, E.A. Nikolaeva, A. N. Barsukov, I. V. Kurlovich // Health and environment. – 2014. – No. 24-2. – pp. 34-38. – EDN ZBJYQJ.

3. Gainullina, M.K. The risk of reproductive health disorders of female workers in harmful working conditions and measures to minimize it / M.K. Gainullina, E.R. Shaikhislamova, L.K.

Karimova [et al.] // Hygiene and sanitation. – 2019. – Vol. 98, No. 9. – pp. 990-996. – DOI 10.18821/0016-9900-2019-98-9-990-996. – EDN OSCUFX.

4. Professional factors and problems of reproductive risk management / Babanov S., Strizhakov L., Agarkova I., Tezikov Yu., Lipatov I. // Doctor. 2019. Vol. 30. No. 8. pp. 3-8.

5. Istomin, A.V. Modern system of hygienic optimization of therapeutic and preventive nutrition and health of workers / A.V. Istomin, O. T. Kasymov, A. A. Jorbaeva // Healthcare of Kyrgyzstan. – 2018. – No. 2. – pp. 121-125. – EDN YOUJCP.

6. Bezrukavnikova, L. M. Therapeutic and preventive nutrition in the system of preventive measures to reduce the impact of adverse working conditions on the health of workers / L. M. Bezrukavnikova, M. M. Kolyaskina, L. P. Kuzmina [et al.] // Occupational pathology : national guidelines. - 2nd edition, revised and supplemented. – Moscow: Limited Liability Company Publishing Group GEOTAR-Media, 2024. – pp. 794-845. – EDN FRLWFE.

7. Lukyanenko, M. V. Innovative technologies of specialized food products / M. V. Lukyanenko, L. V. Donchenko, E. N. Chebotareva, S. E. Kovaleva. Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2024. 153 p. ISBN 978-5-907907-38-6. EDN GWZWHF.

8. Svintsova, N. F. Prevention of the negative effects of harmful industrial factors through specialized diets / N. F. Svintsova, R. R. Zakirova // Safety of life. – 2020. – № 7(235). – Pp. 9-14. – EDN UCQIHN.

9. Fagamova, A.Z. The state of oxidative metabolism processes in workers under chemical stress / A.Z. Fagamova, G.V. Timasheva, D.A.Smolyankin // Bulletin of the Bashkir State Medical University. 2018. № S3-2. pp. 840-844.

10. Kiryanova, M. N. Working conditions and health status of workers in the main professions of modern energy engineering / M. N. Kiryanova, O. L. Markova, E. V. Ulanovskaya // Health is the basis of human potential: problems and solutions. – 2021. – Vol. 16, No. 3. – pp. 905-913. – EDN IZAODJ.

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУСОРСОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Калашников Ю.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, Россия

Аннотация. Целью работы являлось проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы производственной деятельности мусоросортировочного завода. В статье представлены результаты санитарно-эпидемиологической экспертизы по отношению к используемым территориям, зданиям, строениям, сооружениям, помещениям, оборудованию; обращению с отходами производства и потребления; проведению предварительных и периодических медицинских осмотров, в том числе лиц занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда; условия труда персонала; проведению производственного лабораторного контроля, соблюдения требований санитарных норм и правил.

Ключевые слова: санитарно-эпидемиологическая экспертиза, мусоросортировочный комплекс.

Актуальность. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза проводится по отношению к используемым территориям, зданиям, строениям, сооружениям, помещениям, оборудованию; обращению с отходами производства и потребления; соблюдению дератизационных, дезинсекционных мероприятий; проведению предварительных и периодических медицинских осмотров, в том числе лиц занятых на тяжелых работах и на

работах с вредными и опасными условиями труда; проведение гигиенического обучения персонала; условия труда персонала; проведения производственного лабораторного контроля, соблюдения требований санитарных норм и правил. Санитарно-эпидемиологической экспертизе производственной деятельности предприятий по обращению с отходами производства посвящен ряд исследований [1, 2, 3].

Целью работы являлось проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы производственной деятельности мусоросортировочного завода.

Объектом исследования являлось Акционерное общество "ЭКОТЕХНОЛОГИИ", которое осуществляет свою деятельность с 01.01.2019 года по адресам: г. Воронеж, ул. Дорожная, 38Г, Воронежская область, Семилукский район, юго-восточная часть карьера «Средний» ПК 210+650 (лево) автодороги «Курск-Воронеж-Борисоглебск».

Предмет исследования: соответствие производственной деятельности мусоросортировочного завода санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Материалы и методы. В исследовании использованы протоколы испытаний ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» от 07.02.2022 года №№ 13.98, 13.98/1; от 08.02.2022 №13.107; от 09.02.2022 года №№ 12.491, 12.492, 12.493 (аттестат аккредитации RA.RU. 510125, дата внесения в реестр 13.12.2016г.); акт санитарно-эпидемиологического обследования АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» от 07.02.2022- 08.02.2022 года.

Результаты. Акционерное общество "ЭКОТЕХНОЛОГИИ" осуществляет свою деятельность с 01.01.2019 года по адресам: г. Воронеж, ул. Дорожная, 38Г, Воронежская область, Семилукский район, юго-восточная часть карьера «Средний» ПК 210+650 (лево) автодороги «Курск-Воронеж-Борисоглебск». Мощность мусоросортировочного комплекса составляет 900 — 1200 т/день.

В результате деятельности предприятия происходит дифференцированное разделения отходов производства и потребления г. Воронежа, а так же 6 районов области для возможности их последующей переработки с целью вторичного использования. Основными видами отходов являются пластик, стекло, металл, бумага. В результате работы производства АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ», захоронению на полигоны ТКО подлежит 10% собранных отходов. Основным видом деятельности предприятия является: сбор, сортировка, утилизация отходов – ОКВЭД 38.1 (сбор отходов).

Всего на предприятии работает 143 человека, по договору с аутсорсинговой организацией ООО «Сириус» работает 45 человек в смену. Основные профессии: ген. директор, оператор, водитель, инженер, сортировщик, диспетчер.

Предприятие АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» включает в себя две промышленные площадки и 21 единицу техники (транспортные средства).

На промышленной площадке №1 (г. Воронеж, ул. Дорожная, 38Г) располагается офисное здание. АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» занимает 10 нежилых помещений для ведения производственной деятельности. Помещения расположены на 2 и 3 этажах здания.

На промышленной площадке №2 (Воронежская область, Семилукский район, юго-восточная часть карьера «Средний» ПК 210+650 (лево) автодороги «Курск-Воронеж-Борисоглебск») располагается производственное здание мусоросортировочного комплекса, 2х-этажное здание АБК, котельная, водозабор, помещение для приема пищи.

Технологический процесс на мусоросортировочном комплексе организован следующим образом: заполненные отходами мусоровозы разгружаются в зоне приемки, предварительно проходя процедуру взвешивания. Далее происходит доставка отходов на площадку погрузки с последующей их передачей на транспортер в цех для ручной сортировки. Проходя по транспортерной ленте отходы проходят процесс грохочения в барабане, что позволяет отделить фракцию размером менее 80 мм. Технологический процесс перед ручной сортировкой завершает магнитный сепаратор.

АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» заключен договор с ООО «Сириус» на услуги погрузки-разгрузки твердых коммунальных отходов, в том числе крупногабаритных,

предоставляемые работниками ООО «Сириус». АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» не представлен список сотрудников, предоставляемых организацией ООО «СИРИУС», работниками не пройден обязательный периодический медицинский осмотр (обследование), сведения о наличии профилактических прививок что не соответствует требованиям п. п. 11, 58 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

Согласно представленным протоколам производственный лабораторный контроль за условиями труда работающих организован в полном объеме с учетом кратности в зависимости от выполняемых работ. Вместе с тем, установлено, что температура воздуха рабочей зоны сортировщиков на линии №1 (основная сортировочная кабина, предварительная сортировка), линии №3 (основная сортировочная кабина) составляет $11,7 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$; $14,30 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$; $14,30 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$ (при нормативе $17,0-23,0^{\circ}\text{C}$ — работы класса Па (работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения), что не соответствует требованиям п. 5.2 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», п. 2.4 СП 2.1.3678 — 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг».

Уровни шума и вибрации на рабочих местах сортировщика и водителя фронтального погрузчика соответствует требованиям п. 35 СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", п. 3.1 СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Качество атмосферного воздух на территории предприятия, воздух рабочей зоны АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» также соответствует требованиям.

В соответствии с представленным приказом АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» №43/1 от 23.06.2021 года сотрудники, занятые в производственном процессе должны обеспечиваться СИЗ в соответствии с нормами их бесплатной выдачи. При проведении санитарно-эпидемиологического обследования установлено, что работники погрузчиков, сортировщики не используют СИЗ при выполнении работ, что не соответствует требованиям к условиям труда.

В производственных помещениях мусоросортировочного комплекса отсутствуют системы вытяжной вентиляции, что не соответствует требованиям.

На предприятии в соответствии с приказом МЗ и СР РФ от 12.04.2011г. №29н «Об утверждении порядка проведения обязательных, предварительных и периодических медицинских осмотрах работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» организованы предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры, кратность проведения соблюдается. Список лиц, прошедших периодический медицинский осмотр представлен, в представленных, согласованных списках контингентов на профосмотр профвредные факторы указаны в полном объеме в соответствии с профессией (выполняемой работой). Число работников подлежащих периодическим медосмотрам: 139 чел., в том числе женщин 61чел.; осмотрено 139 чел. (100%), в том числе женщин 61 чел. По итогам проведенного медосмотра работодателю выданы рекомендации по реализации комплекса оздоровительных мероприятий.

Производственный контроль в целях обеспечения качества и безопасности воды в бактериологическом и физическом отношении, безвредности воды по химическому составу, благоприятности органолептических и других свойств воды для человека по промплощадке предприятия осуществляется в соответствии с программой производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, которая разработана АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ»,

программа не согласована с Управлением Роспотребнадзора по Воронежской области, что не соответствует требованиям п.5 «Правил осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды», утвержденных постановлением Правительства РФ от 06.01.2015г. №10, а также п. 77 раздела IV к СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

В соответствии с протоколом испытаний №1041Л от 15.02.2022 года качество воды, подаваемой водозаборными сооружениями АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» по органолептическим свойствам (мутность - $6,5 \pm 1,3$ ЕМФ, при нормативе 2,6 ЕМФ; запаху — 3 балла (хлорный), при нормативе — 2 балла; привкусу — 3 балла (хлорный), при нормативе — 2 балла); содержанию железа ($0,81 \pm 0,20$ мг/л, при нормативе 0,3 мг/л) не соответствует требованиям п. III СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Водоотведение сточных вод (хозяйственно-бытовых, очищенных производственных) осуществляется по выпуску в канализационный коллектор и далее на ООО «Левобережные очистные сооружения».

На предприятии порядок обращения, сбор и накопление отработанных ртутьсодержащих ламп соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 28.12.2020 №2314 "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде». Отходы 1 класса опасности (ртутные лампы) собираются в емкость, установленную в отдельном помещении предприятия, закрывающийся на замок, что соответствует требованиям п. 218 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Сбор и временное хранение отходов на территории предприятия осуществляется в металлические контейнеры с закрытыми крышками, на специально отведенной площадке, которая имеет твердое покрытие, 3-х стороннее метровое ограждение, что предотвращает негативное влияние отходов на окружающую среду, согласно требованиям п.п. 3, 218, 220 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Заключение. Результаты оценки соблюдения требований к используемым территориям, зданиям, строениям, сооружениям, помещениям, оборудованию; обращению с отходами производства и потребления; соблюдению дератизационных, дезинсекционных мероприятий; проведению предварительных и периодических медицинских осмотров, в том числе лиц занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда; проведение гигиенического обучения персонала; условия труда персонала; проведения производственного лабораторного контроля в АО «ЭКОТЕХНОЛОГИИ» по адресам: г. Воронеж, ул. Дорожная, 38Г, Воронежская область, Семилукский район, юго-восточная часть карьера «Средний» ПК 210+650 (лево) автодороги «Курск-Воронеж-Борисоглебск» не в полной мере соответствуют действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Литература.

1. Бирюкова, Н. В. Лицензирование деятельности по транспортированию отходов / Н. В. Бирюкова // Твердые бытовые отходы. – 2022. – № 4(190). – С. 64-66. – EDN LTAFBU.
2. Лебедев, К. Ю. Частные случаи применения документов санитарно- гигиенического нормирования при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы в условиях регуляторной гильотины / К. Ю. Лебедев, М. Н. Кирьянова // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2022. – Т. 17, № 3. – С. 1424-1431. – EDN NZINTX.
3. Степанова, А. Н. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза предприятий по переработке отходов – лома черных и цветных металлов / А. Н. Степанова // Белые цветы : Сборник тезисов XI Международного молодёжного научного медицинского форума, посвящённого 150-летию Н. А. Семашко, Казань, 11–13 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2024. – С. 108-109. – EDN NYCJGH.

SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL EXPERTISE OF THE WASTE SORTING COMPLEX'S PRODUCTION ACTIVITIES

Kalashnikov Yu.S.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the work was to conduct a sanitary and epidemiological examination of the waste sorting plant's production activities. The article presents the results of sanitary and epidemiological expertise in relation to used territories, buildings, structures, facilities, premises, equipment; waste management of production and consumption; conducting preliminary and periodic medical examinations, including those engaged in heavy work and work with harmful and dangerous working conditions; staff working conditions; conducting industrial laboratory control and compliance with the requirements of sanitary norms and regulations.

Keywords: sanitary and epidemiological expertise, waste sorting complex.

References.

1. Biryukova N. V. Licensing of waste transportation activities / N. V. Biryukova // Solid household waste. – 2022. – № 4(190). – Pp. 64-66.
2. Lebedev K. Y. Special cases of application of sanitary and hygienic rationing documents during sanitary and epidemiological expertise in the conditions of a regulatory guillotine / K. Y. Lebedev, M. N. Kiryanova. Health is the basis of human potential: problems and solutions. – 2022. – Vol. 17, No. 3. – pp. 1424-1431.
3. Stepanova, A. N. Sanitary and epidemiological expertise of enterprises processing waste - scrap of ferrous and non-ferrous metals. White flowers : Collection of abstracts of the XI International Youth Scientific Medical Forum dedicated to the 150th anniversary of N. A. Semashko, Kazan, April 11-13, 2024. – Kazan: Kazan State Medical University, 2024. – pp. 108-109.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА: ПРОФИЛАКТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Каримова А.С.

ТОО «Западно-Казахстанский высший медицинский колледж», Западно-Казахстанская
область, г. Уральск, Республика Казахстан

Аннотация: Доклад посвящен проблеме злокачественных экологически-зависимых заболеваний, их профилактике и влиянию экологических факторов на здоровье населения. В условиях ухудшающейся экологической ситуации, роста промышленного загрязнения

воздуха, воды и почвы, заболеваемость раком продолжает увеличиваться, что делает необходимым комплексный подход к решению данной проблемы. Рассматриваются ключевые экологические факторы, такие как загрязнение окружающей среды химическими веществами, радиацией и пестицидами, а также их связь с развитием различных видов злокачественных опухолей. Особое внимание уделено профилактическим мерам, направленным на снижение заболеваемости раком, включая экологические программы, массовые скрининговые обследования и повышение информированности населения о рисках экологии. В ходе анализа предложены рекомендации для повышения эффективности профилактики и улучшения здоровья населения, что позволит снизить уровень заболеваемости злокачественными заболеваниями, связанными с экологическими факторами.

Ключевые слова: злокачественные заболевания, экологически-зависимые заболевания, рак, экология, загрязнение окружающей среды, профилактика, канцерогенные вещества, экологическая безопасность.

Введение. С развитием промышленности, урбанизацией и изменением экосистем, влияние экологических факторов на здоровье человека становится все более выраженным. Одной из наиболее серьезных проблем является рост заболеваемости злокачественными опухолями, которые находятся в прямой зависимости от воздействия окружающей среды. Загрязнение воздуха, воды, почвы, а также чрезмерная радиация и химические вещества играют важную роль в развитии онкологических заболеваний. В данном контексте важной задачей является не только лечение, но и профилактика экологически-зависимых злокачественных заболеваний.

Цель исследования: изучить влияние экологических факторов на развитие злокачественных опухолей, рассмотреть профилактические меры, направленные на снижение заболеваемости раком, вызванным экологическими факторами, а также предложить рекомендации для эффективной профилактики и улучшения здоровья населения.

Материалы и методы. Для проведения анализа использованы данные Всемирной организации здравоохранения, Министерства здравоохранения РК, а также научные исследования и статистические данные о заболеваемости злокачественными опухолями в Казахстане и других странах. В качестве методов использовались:

1. Анализ эпидемиологических данных по распространенности онкологических заболеваний.
2. Оценка влияния экологических факторов на здоровье.
3. Исследование методов профилактики злокачественных заболеваний, связанных с экологиями.
4. Обзор профилактических программ, реализуемых на национальном уровне.

Результаты и их обсуждение. Злокачественные экологически-зависимые заболевания, такие как рак легких, рак кожи, рак желудка и кишечника, рак молочной железы, являются важнейшей проблемой здравоохранения в условиях ухудшающейся экологической ситуации. Влияние загрязнения воздуха, воздействия радиации, химических загрязнителей, таких как пестициды и тяжелые металлы, значительно увеличивает риск развития злокачественных опухолей. Особенно в районах с интенсивной промышленной деятельностью и высоким уровнем загрязнения окружающей среды наблюдается более высокая заболеваемость раком.

Примером таких регионов в Казахстане являются большие промышленные города, такие как Алматы, Шымкент, Астана, где высокие уровни загрязнения воздуха, воды и почвы приводят к росту заболеваний, связанных с экологическими факторами. Также рассматриваются исследования, показывающие связь между канцерогенными веществами в воздухе и повышенным риском рака легких и других органов.

Таблица 1

Экологические факторы, влияющие на развитие злокачественных заболеваний

Экологический фактор	Влияние на организм	Примеры заболеваний
Загрязнение воздуха	Повышение уровня рака легких, респираторные заболевания	Рак легких, бронхиальная астма
Загрязнение воды	Повышение заболеваемости раком кишечника, мочевого пузыря	Рак мочевого пузыря, колоректальный рак
Радиационное загрязнение	Увеличение частоты лейкемии, рак щитовидной железы	Лейкемия, рак щитовидной железы
Пестициды и химикаты	Рак груди, рак простаты	Рак груди, рак простаты
Утилизация отходов	Рак печени, заболевания кожи	Рак печени, кожные заболевания

Профилактика злокачественных экологически-зависимых заболеваний включает в себя комплекс мероприятий:

- Снижение уровня загрязнения воздуха, воды и почвы.
- Разработка и внедрение экологически чистых технологий на производственных предприятиях.
- Улучшение качества продуктов питания и борьба с химическими загрязнителями.
- Проведение массовых профилактических осмотров и скрининговых программ для ранней диагностики рака.
- Образование и информирование населения о рисках, связанных с экологическими загрязнителями.

Закключение: Учитывая растущий уровень загрязнения окружающей среды и его влияние на заболеваемость злокачественными опухолями, необходимы меры для снижения воздействия экологических факторов на здоровье населения. Важно внедрение эффективных профилактических мероприятий, направленных на сокращение экологических рисков и повышение осведомленности людей о вреде, который могут нанести загрязнители. В дополнение к этому необходимо развивать программы для ранней диагностики онкологических заболеваний, что позволит существенно снизить смертность и повысить качество жизни пациентов. Комплексный подход в решении проблемы экологических заболеваний поможет улучшить ситуацию с заболеваемостью раком и в конечном итоге повысить уровень здоровья населения.

Литература.

1. Генова, С.А., & Козлова, Л.В. (2021). Экологические факторы как причина возникновения злокачественных заболеваний: современные подходы и тенденции. Журнал экологической медицины, 15(3), 45-52.
2. Караева, Н.К. (2020). Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения: канцерогенные риски. Медицинский журнал Казахстана, 12(4), 57-62.
3. Чернышев, А.И. (2019). Злокачественные опухоли и их связь с экологическими факторами. Экологическое здоровье: Проблемы и решения, 9(2), 18-25.
4. World Health Organization (WHO). (2018). Environmental Health and Cancer. WHO Report on Environmental Causes of Cancer. Geneva: World Health Organization.
5. Smith, R.S., & Roberts, C.M. (2020). Environmental carcinogens and their influence on cancer development. Journal of Environmental Health, 82(5), 231-239.
6. Давыдова, О.Е. (2017). Профилактика экологически зависимых заболеваний среди населения. Здравоохранение и экология, 8(3), 104-110.

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON HUMAN HEALTH: PREVENTION OF ONCOLOGICAL DISEASES

Karimova A.S.

LLP "West Kazakhstan Higher Medical College"
Pedagogue-Researcher, Republic of Kazakhstan, West Kazakhstan Region, Uralsk city

Abstract: This report addresses the issue of malignant environmentally-dependent diseases, their prevention, and the impact of environmental factors on public health. Amid the deteriorating environmental situation, with increasing industrial pollution of air, water, and soil, the incidence of cancer continues to rise, making a comprehensive approach to solving this problem necessary. Key environmental factors are discussed, such as contamination of the environment by chemicals, radiation, and pesticides, as well as their link to the development of various types of malignant tumors. Special attention is given to preventive measures aimed at reducing cancer incidence, including ecological programs, mass screening, and raising public awareness about ecological risks. The analysis provides recommendations for enhancing the effectiveness of prevention and improving public health, which will help reduce the incidence of malignant diseases related to environmental factors.

Keywords: malignant diseases, environmentally-dependent diseases, cancer, ecology, environmental pollution, prevention, carcinogenic substances, ecological safety.

References.

1. Genova, S.A., & Kozlova, L.V. (2021). Environmental factors as the cause of malignant diseases: contemporary approaches and trends. *Journal of Environmental Medicine*, 15(3), 45-52.
2. Karaeva, N.K. (2020). The impact of environmental pollution on public health: carcinogenic risks. *Medical Journal of Kazakhstan*, 12(4), 57-62.
3. Chernyshev, A.I. (2019). Malignant tumors and their connection to environmental factors. *Ecological Health: Issues and Solutions*, 9(2), 18-25.
4. World Health Organization (WHO). (2018). *Environmental Health and Cancer: WHO Report on Environmental Causes of Cancer*. Geneva: World Health Organization.
5. Smith, R.S., & Roberts, C.M. (2020). Environmental carcinogens and their influence on cancer development. *Journal of Environmental Health*, 82(5), 231-239.
6. Davydova, O.E. (2017). Prevention of environmentally-dependent diseases among the population. *Health and Ecology*, 8(3), 104-110.

О ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Кирюшин В.А., Груздев Е.Е., Костюкова Е.В.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы практической подготовки, связанной с будущей профессиональной деятельностью студентов медико – профилактического факультета Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. Отмечаются основные цели и задачи практики, возможность ее реализации в рамках программы академической мобильности и целевого набора.

Ключевые слова: практическая подготовка, академическая мобильность, целевое обучение, наставничество.

В 2022 г. в России было принято решение о выходе страны из Болонской системы образования. Указ Президента Российской Федерации «О некоторых вопросах

совершенствования высшего образования», подписанный в мае 2023 г. вводит новые уровни высшего образования. Главное новшество – увеличение продолжительности получения базового (специалитет) уровня высшего образования. Новые программы должны включать больше практической подготовки. Программы базового и специализированного высшего образования должны быть максимально адаптированы к требованиям современных предприятий и организаций. Данный документ диктует необходимость изыскания новых педагогических решений в вузах, направленных на совершенствование учебного процесса и его практическую направленность.

В современных условиях работодатель ждет у себя в коллективе не только высококвалифицированного молодого специалиста, освоившего все компетенции образовательного стандарта, способного самосовершенствоваться, набирать багаж не только профессиональных навыков и умений, но и смежных, крайне необходимых для работы функций [1]. Это – знание основ документооборота, компьютерная грамотность, умение осваивать новые цифровые сервисы без длительного обучения с отрывом от производства.

Вызовы, диктуемые сегодня государством, не могут быть не услышаны в учебных заведениях. Масштабные изменения в механизме набора студентов для обучения в рамках квоты целевого приема коснулись и заказчиков обучения, и будущих работодателей, наделив их партнерскими правами в многоуровневой схеме становления молодого специалиста. С первых курсов работодатель должен принимать активное участие в образовательном процессе, прилагать усилия по реализации компетенций. Производственная практика является в этой цепи связующим звеном, тем механизмом, который дает возможность не только убедиться в достаточности всего багажа теоретических знаний, получаемых на занятиях с преподавателями, но и принять непосредственное участие в работе организации, внести свой вклад в обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, будучи еще студентом [2].

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность обязательных требований к высшему образованию и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации. Можно сказать, что ФГОС устанавливает требования к качественной подготовке будущего специалиста. Выход в свет ФГОС ВО нового поколения для специалистов в области медико-профилактического дела, внес изменения в требования, предъявляемые к выпускнику, расширив компетенции в области профилактической, организационно-управленческой деятельности и уменьшив ее в области лечебной. В результате, данные изменения привели к полному пересмотру учебных планов специальности и корректировке учебно-методических материалов, в том числе рабочих программ практик, включающих в себя полный перечень компетенций, которыми должен овладеть студент по окончании практики. Из этого следует, что формирование практических навыков у студентов является одним из ведущих направлений становления специалиста для органов и организаций Роспотребнадзора.

Реализация практической подготовки студентов невозможна без ряда нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность и взаимодействие высших учебных заведений и баз практики по ее организации. К данным нормативным документам можно отнести:

–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273 (с изменениями от 08.08.2024 г.);

–ФГОС ВО 32.05.01 Медико-профилактическое дело (Приказ Минобрнауки России от 15.06.2017 № 552 (ред. от 08.02.2021));

–Приказ от 3 сентября 2013 г. № 620н «Об утверждении порядка организации и проведения практической подготовки обучающихся по профессиональным образовательным программам медицинского образования, фармацевтического образования»;

–Приказ МЗ РФ от 30.06.2016 № 435н «Об утверждении типовой формы договора об организации практической подготовки обучающихся, заключаемого между образовательной или научной организацией и медицинской организацией либо организацией, осуществляющей производство лекарственных средств, организацией, осуществляющей

производство и изготовление медицинских изделий, аптечной организацией, судебно-экспертным учреждением или иной организацией, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья»;

–Приказ от 25 июня 2015 г. № 399н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

Первое знакомство студентов с будущей профессией происходит на втором курсе университета на дисциплине «Организация госсанэпиднадзора», где студенты знакомятся с историей становления государственной санитарно-эпидемиологической службы и принципах ее организации в настоящее время.

В дальнейшем, получение знаний о работе санитарно-эпидемиологической службы происходит при прохождении производственных практик на 5 и 6 курсах. Целью практик является закрепление знаний, приобретённых в процессе теоретической подготовки, развитие и совершенствование умений и навыков, полученных в процессе обучения, формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Реализация практической подготовки студентов медико-профилактического факультета определяется заключением договора об организации практической подготовки обучающихся между Рязанским государственным медицинским университетом имени академика И.П. Павлова, и органами и организациями Роспотребнадзора по Рязанской области – Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области».

Целью практик является закрепление знаний, приобретённых в процессе теоретической подготовки, развитие и совершенствование умений и навыков, полученных в процессе обучения, формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами практик являются:

–изучение организации государственного санитарно-эпидемиологического надзора, основные формы и методы работы, задачи санитарно-гигиенической и санитарно-противоэпидемической службы на местах;

–ознакомление с постановкой и проведением санитарно-гигиенических, противоэпидемических и профилактических мероприятий;

–приобретение и дальнейшее совершенствование практических навыков и умений в работе специалиста по надзору в области гигиены труда, коммунальной гигиены, гигиены питания, гигиены детей и подростков и эпидемиологии;

–изучение законодательных, нормативно-правовых и инструктивных документов;

–закрепление на практике этико-деонтологических принципов в деятельности врача и эпидемиолога с руководителями объектов, специалистами центров санэпиднадзора.

На время прохождения практической подготовки приказом по университету назначаются руководители, ответственные за проведение практики. Базы практик, со своей стороны, также определяют лиц, ответственных за практикантов.

Предусмотренная учебным планом производственная первично – профессиональная практика студентов 5 курса медико-профилактического факультета на базах подразделений Управления Роспотребнадзора и ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии, позволяет сформировать у обучающихся ряд важных общепрофессиональных и профессиональных компетенций для их дальнейшей деятельности в качестве специалистов. Это относится к вопросу способности решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов (ОПК-3); готовности к проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по предупреждению возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), в т.ч. чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемического характера (ПК-4) и

др. Рабочей программой практики установлено, что прохождение практики осуществляется в соответствии с основными разделами гигиены. Таким образом, студенты в полной мере должны освоить профессиональные компетенции в равной мере по коммунальной гигиене, гигиене труда, гигиене питания, гигиене детей и подростков, а также, по эпидемиологии. На период практики студенты распределяются по основным подразделениям Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» или филиалов (территориальных отделов) этих учреждений в Рязанской области, а также по месту жительства, по целевому направлению.

Всего данная практика включает в себя 8 з.е., 288 академических часов, из которых, 216 часов (24 дня) приходится на работу в подразделениях отдела санитарного надзора, и 72 ч (8 дней) – эпидемиологического надзора.

Немаловажное значение в обучении имеет академическая мобильность, которая позволяет студентам расширить свои знания и компетенции, погрузиться в новую образовательную и культурную среду, установить профессиональные контакты и обогатить свой академический путь. Второй год на кафедре организуется взаимодействие с Белорусским государственным медицинским университетом, результатом которого является обмен студентами на период прохождения производственной практики. Студенты направляются на практику в г. Минск и проходят ее на базе Минского городского центра гигиены и эпидемиологии, где знакомятся с особенностями организации санитарной и эпидемиологической службы дружественного государства.

На выпускном курсе студенты осваивают преддипломную практику «Помощник специалиста и врача-специалиста органов и организаций Роспотребнадзора», где через призму работы специалиста изучаются практические вопросы как санитарного, так и эпидемиологического надзора. Объем практики – 13 зачетных единиц, 432 часа, из которых более половины приходится на контактную работу – 288 часов и лишь 144 – на самостоятельную работу.

Упор на контактную работу дает возможность кафедре наладить эффективное и длительное взаимодействие с трудовыми коллективами Управлений Роспотребнадзора и Центров гигиены и эпидемиологии не только Рязанского региона и соседних областей (Тульской, Липецкой, Воронежской области и др.), но и неустанно вести работу по расширению количества баз практики, среди которых есть отдаленные от Рязанской области регионы – Камчатский, Красноярский и Краснодарский край, Республики Адыгея, Карелия, области – Вологодская, Мурманская, Псковская и другие. Помимо этого, кафедра активно взаимодействует с ведомственными центрами гигиены и эпидемиологии, так, много лет студенты 6 курса с успехом совершенствуют свои навыки на базе ФКУЗ МСЧ МВД России по Рязанской области (ЦГСЭН), Филиала ЦГСЭН МСЧ-62 ФСИН России, г. Рязань, Филиала ЦГСЭН МСЧ-13 ФСИН России, Республика Мордовия.

Хорошей практикой стало внедрение механизма «наставничества», когда при умелой маршрутизации студентов по регионам страны, в Рязани остается лишь небольшая часть обучающихся, что позволяет «прикрепить» к каждому специалисту санитарной службы одного-двух обучающихся на базах практик. Это позволяет реализовать индивидуальный подход к закреплению теоретических знаний, полученных на кафедрах университета.

Важным разделом в организации преддипломной практики является работа с обучающимися в рамках целевого набора. С начальных курсов кафедрами проводится индивидуальная работа по взаимодействию студента с работодателем, а производственная практика – важнейшим инструментом, позволяющим не только познакомиться с будущим местом работы, но и с коллективом, определить долгосрочные перспективы, что играет наиболее значимую роль для студента выпускного курса.

Многоступенчатая подготовка специалиста медико-профилактического включает в себя не только реализацию в полном объеме учебного плана, но и разнообразный, индивидуальный подход к организации и проведению учебных и производственных практик. В этом случае устанавливается тесное сотрудничество трех основных звеньев «студент – кафедра – база практики», что обеспечивает не только глубокое понимание применения

теоретического материала, но и профессиональную ориентацию молодого специалиста на конкретное место работы, что важно как для санитарной службы, так и для образовательной организации.

1. Синкина Е.А. Сиротенко Л.Д. Иванов В.А. Формирование профессиональных компетенций для подготовки конкурентоспособных молодых специалистов в условиях современного предприятия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 13, №1(3), 2011.

2. Пуляевский П. Е., Захарчук М. Г. Производственная практика как опыт формирования профессиональных компетенций обучающихся // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2021. Т. 11. № 4. С. 740-751. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2021-4-740-751>.

ABOUT PRACTICAL TRAINING OF STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICINE AND PREVENTION

Kiryushin V.A., Gruzdev E.E., Kostyukova E.V.

Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov,
Ryazan, Russia

Annotation. This article discusses the issues of practical training of students of the Faculty of Medicine and Prevention of Ryazan State Medical University. Academician I.P. Pavlov, related to their future professional activities. The main goals and objectives of the practice are noted, as well as the possibility of its implementation within the framework of the academic mobility program and targeted recruitment.

Keywords: practical training, academic mobility, targeted training, mentoring.

References.

1. Sinkina E.A. Sirotenko L.D. Ivanov V.A. Formation of professional competencies for training competitive young specialists in a modern enterprise // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, vol. 13, №1(3), 2011.

2. Pulyaevsky P. E., Zakharchuk M. G. Production practice as an experience of formation of professional competencies of students // Izvestiya vuzov. Investment. Construction. Realty. 2021. Vol. 11. No. 4. pp. 740-751. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2021-4-740-751>.

ПРОЕКТ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИИ В ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»

Клепиков А.О.¹, Студеникина Е.М.^{2,3}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия,

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия,

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные проектные этапы внедрения криптографических методов защиты информации в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» на основе программного обеспечения КриптоПро IPsec с целью защиты информации в рамках функционирования в организации корпоративной сети для

решения задач повышения уровня информационной безопасности, защиты передаваемых данных и снижения рисков, связанных с несанкционированным доступом.

Ключевые слова: защита информации, центры гигиены и эпидемиологии, проект внедрения, программное обеспечение КриптоПро IPsec, риски внедрения, экономические затраты.

Актуальность. В настоящее время организации и предприятия сталкиваются с возрастающими рисками утечки данных. В этой связи безопасное хранение и передача электронных данных являются ключевым компонентом инфраструктуры безопасности [1, 2]. Защита конфиденциального электронного документооборота осуществляется различными средствами шифрования. При этом, как правило, помимо конфиденциальности требуется обеспечить целостность информации, что обеспечивается технологией криптографических методов [3, 4]. В нашей стране для решения подобных задач разработаны и приняты законодательные документы, специальные национальные стандарты в виде ГОСТов, а также организационно-распорядительные документы, определяющих требования для эффективной защиты информации [5, 6, 7].

Цель работы: разработать проект внедрения КриптоПро IPsec, направленный на интеграцию криптографических методов защиты информации в рамках действующей в организации корпоративной сети с целью повышения уровня безопасности, защиты передаваемых данных и снижения рисков, связанных с несанкционированным доступом, на примере ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Объект исследования: криптографические методы защиты информации.

Предмет исследования: процесс внедрения «КриптоПро IPsec».

Основными задачами работы являлись: 1) обоснование потребности внедрения «КриптоПро IPsec» в существующую информационно-коммуникационную структуру организации; 2) определение требуемого класса защищённости автоматизированной системы с учетом циркулирующей в ней информации; 3) выбор сценария реализации КриптоПро IPsec для действующей информационно-коммуникационной структуры организации; 4) разработка плана внедрения КриптоПро IPsec в организации; 5) определения перечня, количества и стоимости необходимых программных продуктов для реализации задачи защиты информации, суммарных экономических затрат на внедрение и последующее сопровождение эксплуатации системы.

Материалы и методы. При выполнении работы использованы материалы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», включающие сведения о структуре организации и функционирующей компьютерной сети, компьютерного обеспечения. Основные технические нюансы внедрения рассмотрены в соответствии с «Руководством администратора СКЗИ "КриптоПро IPsec"» [9]. При определении ориентировочных финансовых затрат использованы материалы официального прайса «КриптоПро» по состоянию на ноябрь 2024 г. [10].

Результаты работы. Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» имеет центральный офис, который расположен в г. Воронеже по ул. Космонавтов, 21, а также удаленные подразделения - 8 филиалов в районах области, филиал «Дезинфекционная станция центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» и филиал на железнодорожном транспорте (Юго-Восточный Дорожный филиал по железнодорожному транспорту, г. Воронеж) – рис. 1.

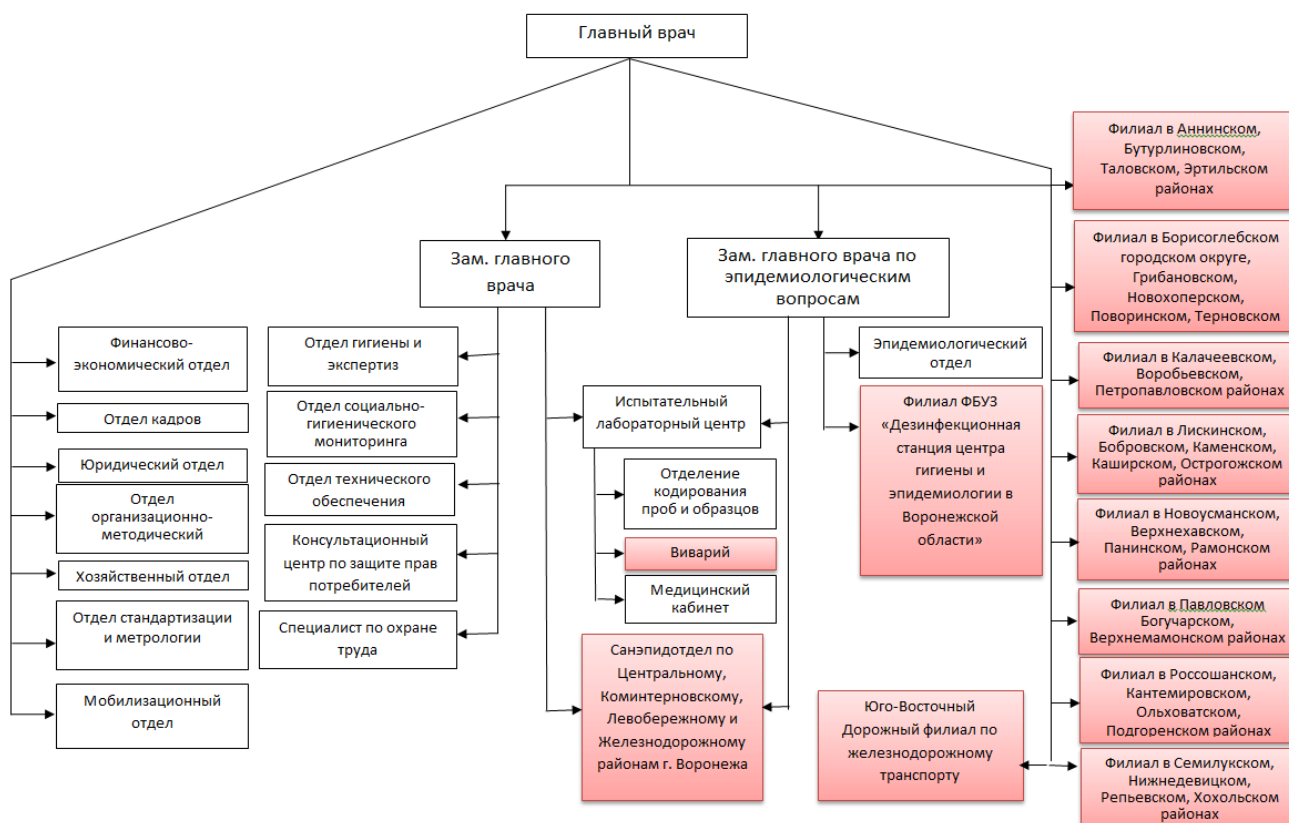


Рисунок 1 – Структура ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»

Розовым тоном на рисунке 1 выделены удаленные подразделения организации. Без тона – подразделения Центрального офиса.

Организационная структура в этой компании строго иерархическая и строго централизованная. Все решения проходят через главного врача или его заместителя.

Филиалы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» территориально расположены: Семилуки, Новая Усмань, Анна, Борисоглебск, Лиски, Калач, Павловск, Россошь.

Учреждение осуществляет следующие основные виды деятельности, требующие первоочередной защиты информации:

- 1) санитарно-эпидемиологические экспертизы, обследования, исследования, испытания;
- 2) обеспечение работы по проведению социально-гигиенического мониторинга;
- 3) проведение статистического наблюдения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- 4) обеспечение деятельности по государственному учету инфекционных заболеваний, профессиональных заболеваний;
- 5) лабораторные медицинские исследования по диагностике инфекционных и паразитарных заболеваний.

В центральном офисе работает 480 сотрудников, в удаленных подразделениях (филиалах) – 540 сотрудников.

В центральном офисе в структуре организационно-методического отдела имеется отделение информационных технологий со штатом четыре специалиста (начальник, два программиста, техник), на которых возложено сопровождение эксплуатации имеющегося программного обеспечения, реализующего ведомственные задачи.

В центральном офисе реализована локальная вычислительная сеть с доменами под управлением сервера (рис. 2).

Число компьютеров в сети – 110 единиц.

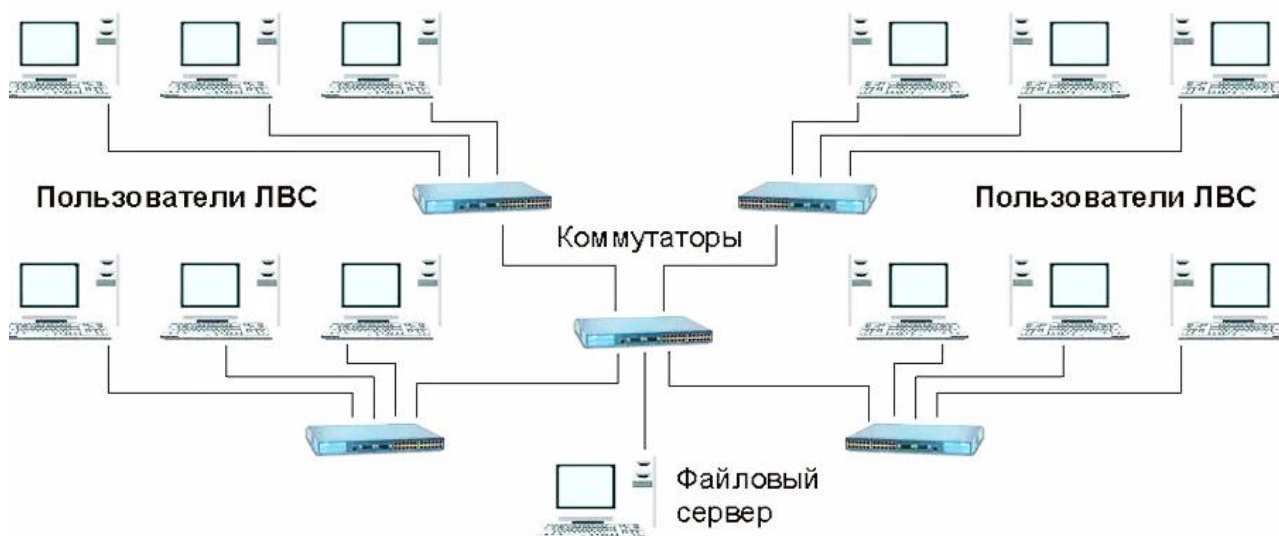


Рисунок 2 – Схема построения локальной вычислительной сети в центральном офисе

В филиалах также имеются локальные компьютерные сети с числом от 10 до 20 компьютеров, при этом развернуть КриптоПро IPsec требуется для 30-ти компьютеров общим числом по филиалам. Остальные компьютеры не передают персональные данные и не требуют развертывание клиента IPsec. В каждом филиале есть VPN сервер. Таким образом, программное обеспечение необходимо развернуть на 11 серверах: 1 центральный офис, и 10 филиалов. На всех серверах стоит Windows Server 2016. В каждом филиале по одному маршрутизатору. В центральном офисе – 5 маршрутизаторов.

Анализ требований и потребности во внедрении. Электронные данные между Центральным офисом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» и внешними организациями передаются по защищенным каналам. К числу внешних организаций, с которыми производится обмен электронными данными относятся вышестоящее организация - ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, а также организации, требующие защиты электронной информации при ее передаче. Класс защиты информации с этими организациями – 1 КС.

Передача данных по локальной вычислительной сети в центральном офисе, а также в 10 филиалов осуществляется без специальных средств защиты информации за исключением централизованного бухгалтерского учёта через удалённый доступ к серверу посредством терминала, что требует разработки проекта внедрения криптографических методов защиты информации в организации. Однако по требованиям приказа ФСБ России от 10.07.2014 №378 должен обеспечиваться класс защиты не менее, чем 3 КС.

КриптоПро IPSEC является сертифицированным продуктом в России. Он прошел сертификацию по требованиям ФСБ и ФСТЭК, что подтверждает его соответствие нормативным требованиям для защиты информации, в том числе персональных данных. Использование сертифицированных средств криптографической защиты информации обязательно для государственных и муниципальных организаций, а также для коммерческих структур, работающих с категориями данных, которые регулируются Федеральным законом

№152-ФЗ о персональных данных. Учитывая, что ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» работает с персональными данными при проведении лабораторных исследований человека с целью подтверждения медицинского диагноза, необходимым условием является защита обработки персональных данных для сохранения врачебной тайны.

Кроме того, такие документы, как поручения руководителя Управления Роспотребнадзора по Воронежской области (вышестоящей организации), приказы главного врача, план контрольно-надзорных мероприятий, план финансовой хозяйственной деятельности, поручения о проверках юридических лиц на предмет соблюдения санитарно-эпидемиологического законодательства относятся к информации ограниченного распространения с пометкой для служебного пользования, что также требует обеспечения защиты информации посредством КriptoПро IPsec, поскольку данная информация передается в филиалы.

В соответствии с руководящим документом от 30 марта 1992 г. «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации», класс защищённости автоматизированной системы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» - 1Д [8].

1Д - автоматизированные системы, в которых циркулируют персональные данные.

По приказу ФСТЭК России от 11 февраля 2013 № 17 «Об утверждении Требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах» уровень значимости информации организации – УЗ 3. Уровень значимости информации определяется степенью возможного ущерба для обладателя информации (заказчика) и (или) оператора от нарушения конфиденциальности.

Использование КriptoПро IPsec. КriptoПро IPsec построен на основе сертифицированного СКЗИ КriptoПро CSP. КriptoПро IPsec позволяет обеспечить конфиденциальность, целостность, подлинность и защиту данных от перехвата, подстановки пакета, а также защиту от повторных атак при передаче данных в сеть.

Это происходит с помощью следующих режимов:

1. Транспортный режим IPsec – применяется для защиты соединений на уровне клиент-сервер, сервер-сервер и клиент-клиент (KC1, KC2, KC3).

2. Туннельный режим IPsec – используется для создания защищённых виртуальных частных сетей (VPN), обеспечивающих безопасный удалённый доступ через Интернет. В этом режиме шифруются все пакеты данных, что делает его более защищенным для раскрытия информации о маршруте и источниках данных.

КriptoПро IPsec работает в трех сценариях:

– точка-сеть – клиент подключается к серверу удаленного доступа, связь между сервером и локальной сетью осуществляется через общедоступную сеть (например, Интернет);

– сеть-сеть – две или более доверенных сетей получают данные через публичную сеть (например, Интернет);

– изоляция группы – создание зоны для группы компьютеров или целого домена внутри локальной сети. КriptoПро IPsec поддерживает использование Правил и Политик IPsec, что позволяет делить локальную сеть на несколько изолированных логических сетей, каждая из которых может иметь свой уровень безопасности. Это дает возможность создать отдельные логические сети внутри одной физической, при этом компьютеры в каждой логической сети будут следовать единому набору правил и политик для безопасного обмена данными.

Для подключения центрального офиса с филиалами наиболее подходящим вариантом будет сценарий "сеть-сеть". В этом режиме будет обеспечиваться защищенная связь между несколькими локальными сетями: центральным офисом и филиалами. "Точка-сеть" подходит для удаленного доступа пользователей из филиалов к центральному офису. Этот вариант

больше для работы с отдельными клиентами или пользователями, чем для межсетевого соединения офисов.

Настройка правил маршрутизации: чтобы данные правильно передавались между центральным офисом и филиалами, нужно настроить маршруты. Это означает, что нужно указать, как данные будут двигаться по сети, через какие устройства и куда они должны попасть.

Настройка правил IP-фильтрации: это настройка фильтров, которые будут проверять, откуда приходят данные, и пропускать их только от разрешенных устройств. Например, можно настроить так, чтобы данные от неизвестных устройств или с сомнительных IP-адресов блокировались.

Настройка методов аутентификации и авторизации: чтобы убедиться, что только разрешенные устройства могут подключаться, нужно настроить проверку подлинности (аутентификацию). Это можно сделать через сертификаты или пароли. Также нужно настроить авторизацию, чтобы устройства могли получить доступ только к тем данным, которые им разрешены.

Процесс и план внедрения КристоПро IPSec в организации. На основе анализа структуры и компьютерного обеспечения ФБУЗ стоит задача внедрения КристоПро IPSec в действующую информационно-коммуникационную структуру организации. С учетом этого предлагается следующий план внедрения:

1) Определение объема работ и ответственных лиц за внедрение со стороны заказчика и исполнителя.

КристоПро IPSec необходимо настроить на 11-ти серверах и 30-ти рабочих станциях. Развертывание системы осуществляется специалистами исполнителя, имеющими соответствующую квалификацию. Сопровождение развертывания от заказчика осуществляют специалисты отделения информационных технологий: обеспечение доступа к серверу и рабочим станциям, на которых планируется развертывание IPSec КристоПро. Выделяемое время для развертывания согласуется между заказчиком и исполнителем. С учетом того, что в филиалах развертывание системы планируется осуществить по удаленному доступу заказчику в сопровождении специалистов отделения информационных технологий, необходимо обеспечить удаленный доступ к филиалам с использованием программного обеспечения AnyDesk и Remote Desktop Protocol к серверу.

2) Заключение договора. Порядок, сроки, объем, и стоимость выполнения работ. Оговариваются риски внедрения системы и меры по их устранению, включая форсмажорные обстоятельства. Заказчик вправе удостовериться об уровне профессиональных компетенций исполнителя. Организация запрашивает документы, что дилерский центр сертифицирован разработчиком программного обеспечения, разработчик делегировал права продажи и настройки программного обеспечения. Заключающая договор организация (вправе) при оформлении договора запросить документы об уровне квалификации специалистов, в том числе об их обучении разработчиком программного обеспечения установки и настройки продукта.

При неудачном развертывании КристоПро IPSec, повлекшим утрату работоспособности компьютерного оборудования и программного обеспечения (ПО) у заказчика, в договоре должны быть предусмотрены штрафные санкции, неустойки и ответственность исполнителя по восстановлению работоспособности системы. В случае необходимости остановки сервера, рабочих станций исполнитель должен согласовать время и продолжительность остановки оборудования заказчика.

В договоре должен иметь место пункт по безвозмездному устранению технических неполадок, сбоев, которые были вызваны установкой программного продукта. Другими словами, установщики программного продукта по договору должны обеспечить полную совместимость нового продукта с действующим оборудованием и программным обеспечением. Если член команды исполнителя, выполняющего услуги развёртывания ПО не может обязанности по объективным причинам, исполнитель должен согласовать с

заказчиком замену специалиста. По квалификации он должен быть не ниже, чем заменяемый специалист.

Дополнительным условием договора может быть обучение специалистов заказчика правилам эксплуатации КристоПро IPsec и устранение его сбоев.

3) Подготовка оборудования и сетевой инфраструктуры. В случае, если возникла необходимость дополнительных работ, обеспечивающий развертывание КристоПро IPsec не оговорённых договором, и выясненных при определении объёма работ исполнитель вправе потребовать от заказчика заключения дополнительного соглашения. Такая ситуация может быть связана с отсутствием обновлений операционной системы, неактуальной антивирусной защиты, а также выявленной в ходе установки программных продуктов несовместимостью с имеющимся программным обеспечением, что требует дополнительных временных затрат на установку и конфигурирование системы. В нашем случае заказчик гарантирует отсутствие такой ситуации на серверах и рабочих станциях, где будет развертываться КристоПро IPsec, так как имеющиеся ПО (версия операционной системы и т.д) соответствует техническим требованиям руководства КристоПро IPsec.

4) Приобретение лицензий. Для работы с КристоПро IPsec необходима установка КристоПро CSP. Так как в филиалах КристоПро CSP не стоит, исполнитель обязан приобрести лицензии КристоПро CSP на сервера и рабочие места, а также лицензию на право использования КристоПро IPsec. Список лицензий приведён в таблице №1 в экономическом разделе.

5) Установка КристоПро IPsec. В соответствии с договором установка КристоПро IPsec проводится на 11 серверах: 1 в центральном офисе и 10 в филиалах. Так как филиалы находятся в разных местоположениях, установка КристоПро CSP и КристоПро IPsec будет реализована удалённо с помощью программы Anydesk и Remote Desktop Protocol к серверу.

6) Настройка КристоПро IPsec и политик безопасности.

Site-to-site VPN использует аутентификацию с применением предварительно заданного ключа и учетных данных серверов, состоящих из имени пользователя и пароля. Поскольку такое подключение реализуется через IPsec исключительно между серверами, необходимости в дополнительных мерах защиты от несанкционированного доступа обычно не возникает. Сервера находятся под оперативным контролем администратора, что упрощает управление. Для установления связи достаточно провести аутентификацию по PSK в рамках IKE, а также подтвердить учетные данные сервера инициатора на стороне удаленного сервера. Благодаря своей простоте и надежности данная система ключей является предпочтительным выбором для реализации Site-to-site VPN.

На каждом филиале нужно настроить аналог политики IPsec. В источниках указать: локальную подсеть филиала, а в назначениях: локальную подсеть центрального офиса. Также следует указать тот же метод аутентификации и шифрования, что и в политике центрального офиса. Для облегчения настройки можно создать групповую политику безопасности и применить её к нужным серверам.

7) Обучение сотрудников. В процессе внедрения и опытной эксплуатации КристоПро IPsec представители исполнителя в соответствии с условиями договор осуществляет обучение представителей заказчика – специалистов отделения Информационных технологий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Воронежской области». Кроме того, для пользователей, не являющихся специалистами ИТ, готовится и доводится до сведения краткая инструкция по применению средств защиты информации на их рабочих станциях. В случае необходимости руководитель организации имеет право направить сотрудников на обучение использованию КристоПро IPsec в специализированную организацию(дилерам) в том числе в режиме онлайн без отрыва от основной работы.

Дорожная карта проекта приведена на рис. 3.

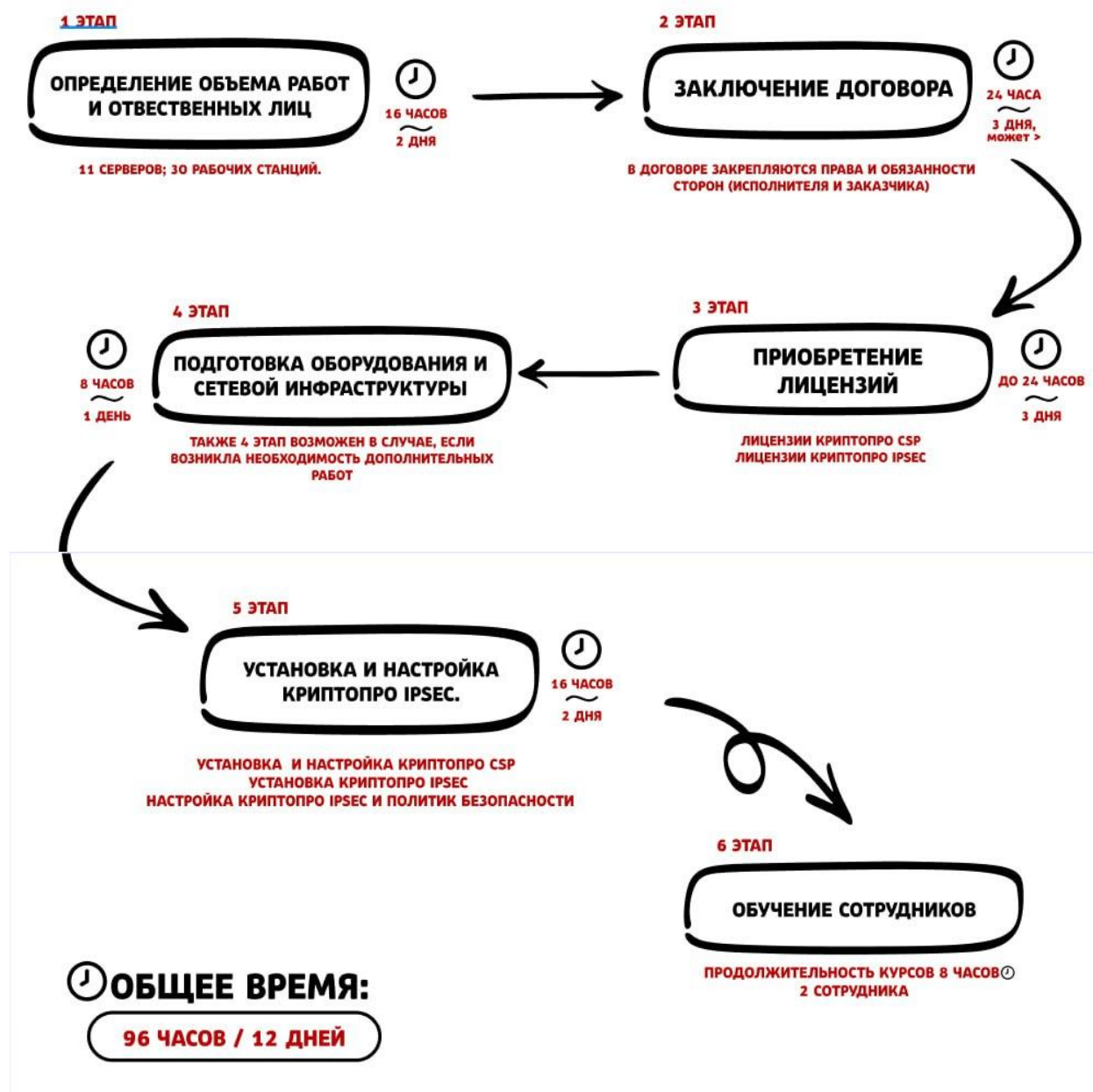


Рисунок 3 – Дорожная карта проекта

Общее время: 96 часов. Время внедрения может увеличиваться или уменьшаться из-за сроков заключения договора.

Стоимость проекта. Необходимые для внедрения продукты [10]:

1. Лицензия на право использования СКЗИ "КриптоПро CSP" версии 5.0 на одном рабочем месте – 2700 р.
2. Лицензия на право использования СКЗИ "КриптоПро CSP" версии 5.0 на сервере – 70000 р.
3. Лицензия на право использования ПО "КриптоПро IPsec" из состава СКЗИ "КриптоПро CSP" версии 5.0 на одном сервере – 30000 р.
4. Сертификат на годовую техническую поддержку ПО "КриптоПро IPsec" на рабочем месте – 850 р.
5. Сертификат на годовую техническую поддержку ПО "КриптоПро IPsec" на сервере – 4150 р.
6. Сертификат на годовую техническую поддержку СКЗИ "КриптоПро CSP" на рабочем месте – 850 р.

7. Сертификат на техническую поддержку СКЗИ "КриптоПро CSP" на сервере 1 год – 8000 р.
8. Курс для персонала по теории и практики использования средства криптографической защиты информации «КриптоПро CSP» - 20000 р.
9. Установка и настройка КриптоПро CSP на одном рабочем месте – 1500 р.
10. Установка и настройка КриптоПро CSP и Криптопро IPsec на сервер – 3000 р.
11. Обслуживание системы после установки: 1 вариант – штатные сотрудники отделения Информационных технологий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» за фонд заработной платы – 30000 р., 2 вариант аутсорсинг – 30000 р.

Таблица 1

Итоговые затраты на внедрение проекта

Наименование	Количество	Стоимость, р.
Лицензия КриптоПро CSP	30	$2700 * 30 = 81000$
Лицензия КриптоПро CSP на сервере	11	$70000 * 11 = 770000$
Сертификат на годовую техническую поддержку СКЗИ "КриптоПро CSP" на рабочем месте	30	$850 * 30 = 25500$
Сертификат на годовую техническую поддержку СКЗИ "КриптоПро CSP" на сервере	11	$8000 * 11 = 88000$
Лицензия на право использования ПО "КриптоПро IPsec" из состава СКЗИ "КриптоПро CSP" версии 5.0 на одном сервере	11	$30.000 * 11 = 330000$
Сертификат на годовую техническую поддержку ПО "КриптоПро IPsec" на сервере	11	$4150 * 11 = 45650$
Сертификат на годовую техническую поддержку ПО "КриптоПро IPsec" на рабочем месте	30	$850 * 30 = 25500$
Установка и настройка КриптоПро CSP и настройка IPsec на одном рабочем месте	30	$1500 * 30 = 45000$
Установка и настройка КриптоПро IPsec на сервере	11	$1500 * 11 = 16500$
Установка и настройка КриптоПро CSP на сервере	11	$1500 * 11 = 16500$
Обучение сотрудников КриптоПро IPsec	2	$20000 * 2 = 40000$
Заработная плата штатных сотрудников	2	$30000 * 2 = 60000$
Итого:		1543650 р.

Таким образом, суммарные затраты на реализацию проекта составят 1543650 руб.

Риски внедрения. Следует выделить как минимум три риска, которые могут осложнить внедрение проекта: 1) увольнение сотрудника на этапе внедрения; 2) наличие персонала, непригодного для обучения; 3) юридически неточное или неконкретизированное составление договора.

Увольнение сотрудника на этапе внедрения - этот риск связан с увольнением ключевого сотрудника, который играет центральную роль в проекте внедрения системы КриптоПро IPsec. Также данная ситуация является риском после внедрения, так как сотрудник обязан поддерживать работоспособность системы КриптоПро IPsec.

Потенциальные последствия:

- 1) Задержка в реализации проекта.
- 2) Повышенные расходы: потребность в найме новых специалистов или обращении к консультантам может вызвать дополнительные затраты.

Таблица 2

Итоговая оценка риска увольнения сотрудника

Риск	Вероятность (1-3)	Степень воздействия (1-3)	Итоговая оценка риска
Увольнение сотрудника	2 (средняя вероятность)	2 (среднее воздействие)	4 (средняя)

Вероятность (1-3): Средняя (2) — это обусловлено тем, что сотрудники получают значительно ниже рыночного уровня зарплаты, что повышает шанс их увольнения.

Степень воздействия (1-3): Средняя (2) — потеря ключевого сотрудника может вызвать задержку проекта и дополнительные расходы, но последствия можно минимизировать при наличии замены.

Итоговая оценка риска (1-9): Средний (4) — риски реалистичны, но управляемы.

Способы смягчения риска:

Аутсорсинг как альтернативный вариант. Если замена сотрудника внутри организации становится проблемой, можно рассмотреть возможность передачи части задач сторонним поставщикам. Аутсорсинг может помочь компенсировать дефицит квалифицированных кадров, предоставив доступ к специалистам с нужными навыками для продолжения внедрения и дальнейшего сопровождения системы. В нашем случае аутсорсинг КriptoПро IPsec стоит 40000 рублей в месяц.

Если же аутсорсинг невозможен из-за финансовых ограничений, последним шагом будет обращение в вышестоящие организацию для финансирования восстановительных работ. В случае отказа от финансирования, ситуация может оказаться в тупике.

Второй риск связан с возможным наличием персонала, непригодным для обучения (табл. 3).

Таблица 3

Итоговая оценка риска с возможным наличием персонала, непригодным для обучения

Риск	Вероятность (1-3)	Степень воздействия (1-3)	Итоговая оценка риска
Персонал, непригодный для обучения	2 (средняя вероятность)	3 (высокое воздействие)	6(средняя)

Вероятность (1-3): Средняя (2) - вероятность того, что персонал окажется неготовым к обучению, повышается из-за возраста сотрудников или низкого уровня подготовки. Пожилые сотрудники, а также те, кто не имеет должной квалификации, могут быть непригодными для обучения.

Степень воздействия (1-3): Высокая (3) – если сотрудники не смогут поддерживать КriptoПро IPsec, это приведет к невозможности обеспечивать работу системы безопасности.

Итоговая оценка риска (1-9): Средняя (6) - риски реалистичны, но управляемы.

Способы смягчения риска:

1) Расширение штата новыми кадрами по согласованию с вышестоящей организацией.

2) Аутсорсинг.

Третий риск - юридически неточное или неконкретизированное составление договора

Реализация проекта требует заключения Договора между заказчиком и исполнителем. Риск внедрения может быть связан с юридически неточным или неконкретизированным составлением договора, т.е. в договоре или приложении к нему не детализированы

конкретный объем работ и обстоятельства, которые могут затруднить внедрение, требуют дополнительных работ и, следовательно, их оплаты (табл. 4).

Таблица 4

Итоговая оценка риска, связанная с составлением договора

Риск	Вероятность (1-3)	Степень воздействия (1-3)	Итоговая оценка риска
Юридически неточное или неконкретизированное составление договора	2 (средняя вероятность)	3 (высокое воздействие)	6 (средняя)

Вероятность (1-3): Средняя (2) — вероятность того, что договор будет составлен с ошибками или неопределенностями, существует, особенно если юридический отдел организации не учел все детали в процессе подготовки.

Степень воздействия (1-3): Высокая (3) — неконкретизированное составление договора могут привести к значительным проблемам в будущем, таким как юридические споры, необходимость пересмотра условий, что задержит проект и увеличит расходы.

Итоговая оценка риска (1-9): Средний (6) — риск достаточно высок, но его можно минимизировать через тщательную проверку и согласование всех условий договора.

Заключение. В результате выполнения работы выполнено обоснование потребности внедрения «КриптоПро IPsec» в существующую информационно-коммуникационную структуру организации – Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», включающую сервер и компьютеры в центральном офисе и сервера и компьютеры в 10 территориально удаленных филиалах. С учетом, что в системе циркулируют персональные данные медицинского характера, а также документы ограниченного распространения (приказы, распоряжения о проверках юридических лиц и др.) определен класс защиты информации – 1Д.

Из трех типовых сценариев реализации КриптоПро IPsec для действующей информационно-коммуникационной структуры организации обоснован выбор сценария «сеть-сеть», в котором 10 удаленных филиалов с доверенными сетями получают и передают данные через публичную сеть в сеть центрального офиса организации.

Разработан план внедрения КриптоПро IPsec в организации, включающий определение объема работ и ответственных лиц за внедрение со стороны заказчика и исполнителя, заключение договора, подготовку оборудования и сетевой инфраструктуры, приобретение программного обеспечения и его установку, настройку КриптоПро IPsec и политик безопасности, внедрение и опытную эксплуатацию системы.

Определен перечень, количество и стоимость необходимых программных продуктов для реализации задачи защиты информации, а также суммарные экономические затраты на внедрение и последующее сопровождение эксплуатации системы, составившие 1595150 рублей. Разработан устав проекта внедрения КриптоПро IPsec. Обосновано конкретное решение по внедрению СКЗИ "КриптоПро IPsec".

Литература.

1. Бициева Э.И., Абубакарова Ф.В. Информационная безопасность в условиях цифровой трансформации // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Издательство: "СПЕКТР", Грозный, 2021. С. 67-75. [электронный источник] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48063986> (дата обращения 29.11.2024).

2. Гармонов А.А., Львович И.Я. Анализ подходов и способов защиты информации в сетях // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Разумов М.С. (отв. ред.). Курск, 2022. - С. 138-141. [электронный источник] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48255094> (дата обращения 29.11.2024).

3. Барсукова М.Н., Краковский Ю.М. Криптографические методы защиты электронного документооборота // Материалы VII международной научно-практической конференции. Издательство: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, Иркутск, 2018. С. 145-151. [электронный источник] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36337996> (дата обращения: 29.11.2024).
4. Кунин, Н. Т. Криптографические методы защиты информации: методические указания / Н. Т. Кунин, Ю. А. Паршенкова. – Москва: РТУ МИРЭА, 2023. – 32 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/368738> (дата обращения: 29.11.2024).
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 34.12-2015 "Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2015 г. №749-ст) [электронный источник] <https://base.garant.ru/71701182/> (дата обращения 29.11.2024).
6. Приказ ФСБ России от 10 июля 2014 г. №378 "Об утверждении Составы и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств криптографической защиты информации, необходимых для выполнения установленных Правительством Российской Федерации требований к защите персональных данных для каждого из уровней защищенности" [электронный источник] <https://base.garant.ru/70727118/> (дата обращения: 29.11.2024).
7. Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 №152-ФЗ [электронный источник] https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 29.11.2024).
8. Руководящий документ «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» Утверждено решением председателя Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации от 30 марта 1992 г. Сайт ФСТЭК России [электронный ресурс] <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/rukovodyashchij-dokument-ot-30-marta-1992-g-3> (дата обращения: 29.11.2024).
9. Руководство администратора СКЗИ "КриптоПро IPsec" / [Электронный ресурс] // cryptopro: [сайт]. – URL: https://www.cryptopro.ru/sites/default/files/docs/general_guide_csp_r3.pdf (дата обращения: 29.11.2024).
10. КриптоПро | Приобретение / [Электронный ресурс] // cryptopro: [сайт]. – URL: <https://cryptopro.ru/sites/default/files/docs/price.pdf> (дата обращения: 29.11.2024).

ELECTRONIC INFORMATION PROTECTION PROJECT AT THE CENTER FOR HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY IN THE VORONEZH REGION

Klepikov A.O.¹, Studenikina E.M.^{2,3}

¹Voronezh State University of Engineering Technologies,

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region,

³Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko

Annotation. The article discusses the main design stages of implementing cryptographic information security methods in the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region based on CryptoPro IPsec software in order to protect information within the framework of a corporate network to solve the tasks of increasing information security, protecting transmitted data and reducing the risks associated with unauthorized access.

Keywords: information protection, hygiene and epidemiology centers, implementation project, CryptoPro IPsec software, implementation risks, economic costs.

References.

1. Bitsieva E.I., Abubakarova F.V. Information security in the context of digital transformation // Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, postgraduates and young scientists with international participation. Publishing house: "SPECTRUM", Grozny, 2021. pp. 67-75. [electronic source] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48063986> (accessed 11/29/2024).
2. Harmonov A.A., Lvovich I.Ya. Analysis of approaches and methods of information protection in networks // Modern instrumental systems, information technologies and innovations. Collection of scientific papers of the XVII International Scientific and Practical Conference. Editorial Board: Razumov M.S. (ed.). Kursk, 2022. - pp. 138-141. [electronic source] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48255094> (accessed 11/29/2024).
3. Barsukova M.N., Krakovsky Yu.M. Cryptographic methods of electronic document management protection // Materials of the VII International Scientific and practical conference. Publishing house: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Irkutsk, 2018. pp. 145-151. [electronic source] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36337996> (date of access: 11/29/2024).
4. Kunin, N. T. Cryptographic methods of information protection: guidelines / N. T. Kunin, Yu. A. Parshenkova. – Moscow: RTU MIREA, 2023. – 32 p. – Text : electronic // Lan : electronic library system. – URL: <https://e.lanbook.com/book/368738> (date of access: 11/29/2024).
5. National standard of the Russian Federation GOST R 34.12-2015 "Information technology. Cryptographic protection of information. Block ciphers" (approved by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated June 19, 2015 No. 749-st) [electronic source] <https://base.garant.ru/71701182/> (accessed 11/29/2024).
6. Order No. 378 of the Federal Security Service of Russia dated July 10, 2014 "On Approval of the Composition and Content of Organizational and Technical Measures to Ensure the Security of Personal Data during their Processing in Personal Data Information Systems using Cryptographic Information Protection Tools Necessary to Comply with the personal data protection Requirements Established by the Government of the Russian Federation for Each of the Security Levels" [electronic source] <https://base.garant.ru/70727118/> (date of access: 11/29/2024).
7. Federal Law "On Personal Data" dated 27.07.2006 No. 152-FZ [electronic source] https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (date of access: 11/29/2024).
8. Guidance document "Automated systems. Protection against unauthorized access to information Classification of automated systems and information protection requirements" Approved by the decision of the Chairman of the State Technical Commission under the President of the Russian Federation dated March 30, 1992. FSTEC website of Russia [electronic resource] <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/rukovodyashchij-dokument-ot-30-marta-1992-g-3> (date of access: 11/29/2024).
9. The administrator's guide to the CryptoPro IPsec Research Institute / [Electronic resource] // cryptopro: [website]. – URL: https://www.cryptopro.ru/sites/default/files/docs/general_guide_csp_r3.pdf (date of access: 11/29/2024).
10. CryptoPro | Acquisition / [Electronic resource] // cryptopro: [website]. – URL: <https://cryptopro.ru/sites/default/files/docs/price.pdf> (date of access: 11/29/2024).

ОЦЕНКА ВКЛАДА УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В ФОРМИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Костылева Л.Н., Самсонов А.В., Мозиков Б.В., Гордеев М.С., Хорпякова Т.В.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты статистической оценки зависимости заболеваемости населения от уровня загрязнения атмосферного воздуха на примере крупного

промышленного города. Выявлены заболевания, имеющие экологически обусловленную зависимость.

Ключевые слова: заболеваемость, загрязняющие вещества, воздушный бассейн, население, статистический анализ.

В Российской Федерации более половины населения проживают в неблагоприятной экологической обстановке, в условиях постоянного превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе. При этом наибольшее загрязнение воздушного бассейна отмечается в местах размещения предприятий топливно-энергетического комплекса, черной и цветной металлургии, химической и нефтеперерабатывающей промышленности [3, 5].

Анализ литературных данных показывает, что наблюдается устойчивая тенденция роста показателей заболеваемости населения в крупных городах [4]. Проведенные ранее исследования свидетельствуют о том, что в формировании состояния здоровья населения значительное влияние оказывают факторы техногенного характера, а наиболее выраженные отклонения в состоянии здоровья населения прослеживаются на урбанизированных территориях, что и определяет актуальность исследований и необходимость создания региональных систем экологической безопасности, в первую очередь, для городов с развитой промышленностью [1, 2, 4].

Известно, что к наиболее распространенным в атмосферном воздухе веществам, обладающим токсичными свойствами, можно отнести оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, пыль, фенол. Они способствуют понижению защитных свойств организма человека, развитию различных видов заболеваний, оказывают влияние на продолжительность и тяжесть заболевания. Прослеживается роль загрязнения воздушного бассейна в повышении, практически, всех видов заболеваний. Однако, представляют интерес зависимости заболеваемости населения болезнями органов дыхания от качества воздушного бассейна, так как загрязнение приземного слоя атмосферы оказывает наибольшее влияние именно на болезни органов дыхания [2, 3, 4].

Цель исследования – статистический анализ зависимости заболеваемости населения болезнями органов дыхания от аэрогенного загрязнения территории крупного промышленного города.

Анализ в системе «атмосферный воздух – заболеваемость населения» проводился на примере города Воронежа по взрослому населению за 5 лет по показателям заболеваемости органов дыхания и средним концентрациям 6 загрязняющих веществ (оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, пыль, фенол), по которым ведутся наблюдения.

Город Воронеж считается одним из крупных городов Центрального Черноземья, где сосредоточены насыщенная городская инфраструктура, большое количество промышленных предприятий и загруженные автомагистрали, которые создают потенциальную угрозу опасного загрязнения среды проживания. В структуре выбросов подавляющая доля приходится на газообразные и жидкие загрязняющие вещества.

Формирование архивной выборки для статистического анализа проведено по двум блокам: заболеваемость органов дыхания населения, уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Выполненный нами анализ парной корреляции показал, что высокие положительные связи прослеживаются между рядом конкретных ингредиентов и уровнями некоторых заболеваний органов дыхания: концентрацией оксида углерода и хроническим фарингитом ($r = 0,77$), хроническими болезнями миндалин ($r = 0,76$), бронхиальной астмой ($r = 0,87$); концентрацией формальдегида и аллергическим ринитом ($r = 0,64$); концентрацией фенола и хроническими болезнями миндалин ($r = 0,72$) (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты корреляционной связи между заболеваемостью взрослого населения болезнями органов дыхания и аэрогенным загрязнением

Наименование заболеваний	Оксид углерода	Диоксид серы	Диоксид азота	Формальдегид	Пыль	Фенол
Хронический фарингит	0,77	0,18*	0,17*	0,15*	0,35	0,15*
Хронические болезни миндалин	0,76	0,16*	0,52	0,16*	0,07*	0,72
Аллергический ринит	-0,48*	0,12*	0,51	0,64	-0,10*	-0,12*
Пневмонии	-0,07*	0,18*	-0,15*	0,34	-0,18*	-0,25*
Бронхит хронический	0,03*	0,04*	0,22	-0,06*	0,23	-0,34*
Бронхиальная астма	0,87	-0,07*	0,29	0,43	-0,05*	0,15*

*) коэффициент парной корреляции статистически не значим.

Таким образом, построенные прогностические модели зависимости заболеваемости населения от концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в приземном слое атмосферы, способствуют выявлению наиболее значимых корреляционных связей.

Результаты исследования позволили подтвердить гипотезу о существенном вкладе уровня техногенного загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха в формирование заболеваемости органов дыхания населения, что служит обоснованием для организации специальных городских систем мониторинга состояния атмосферы и создания специальных региональных систем экологической безопасности.

Литература

1. Авалиани, С.Л. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды [Текст] / Б.А. Ревич, В.М. Захаров. – М.: ЦЭПР, 2001. – 76 с.
2. Агаджанян, Н. А. Экология, здоровье, качество жизни [Текст] / Н. А. Агаджанян, Г. П. Ступаков, И. Б. Ушаков. – М.: Астрахань, 1996. – 249 с.
3. Безуглая, Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах: результаты экспериментальных исследований [Текст] / Э. Ю. Безуглая. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 199 с.
4. Протасов, В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России [Текст] / В. Ф. Протасов // Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 672 с.
5. Ревич, Б. А. Здоровье населения и химическое загрязнение окружающей среды [Текст] / Б. А. Ревич, А. К. Демин, К. А. Буштуева и др. – М.: Центр экол. политики России, 1994. – 83 с.

ASSESSMENT OF THE CONTRIBUTION OF THE LEVEL OF ANTHROPOGENIC POLLUTION OF THE AIR BASIN TO THE FORMATION OF MORBIDITY IN THE POPULATION

Kostyleva L.N., Samsonov A.V., Mozikov B.V., Gordeev M.S.

Military Educational-Research Centre of Air Force «Air Force Academy named after professor N.E. Zhukovskiy and YU.A. Gagarin», Voronezh, Russia

Abstract. The article presents the results of a statistical assessment of the dependence of the morbidity of the population on atmospheric air pollution using the example of a large industrial city. Diseases with an ecologically determined dependence have been identified.

Keywords: morbidity, pollutants, air basin, population, statistical analysis.

References.

1. Avaliani, S.L. Regional environmental policy. Monitoring of human health and environmental health [Text] / B.A. Revich, V.M. Zakharov. Moscow: CEPR, 2001. 76 p.
2. Aghajanyan, N. A. Ecology, health, quality of life [Text] / N. A. Aghajanyan, G. P. Stupakov, I. B. Ushakov. – M.: Astrakhan, 1996. – 249 p.
3. Bezuglaya, E. Y. Monitoring of the state of atmospheric pollution in cities: results of experimental research [Text] / E. Y. Bezuglaya. – L.: Gidrometeoizdat, 1986. – 199 p.
4. Protasov, V. F. Ecology, health and environmental protection in Russia [Text] / V. F. Protasov // Educational and reference manual. – M.: Finance and Statistics, 2001. – 672 p.
5. Revich, B. A. Public health and chemical pollution of the environment [Text] / B. A. Revich, A. K. Demin, K. A. Bushtueva et al. – M.: Center for Ecology. Politics of Russia, 1994. – 83 p.

ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузмичев М.К.^{1,2}, Воскобоев С.Н.¹, Кухтина И.В.¹

¹Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, Воронеж, Россия

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

Аннотация. Целью исследования являлась оценка доз облучения персонала и населения за счет всех основных видов деятельности и источников облучения на территории Воронежской области. Использованы данные форм государственного статистического наблюдения №1-ДОО «Сведения о дозах облучения лиц из персонала в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующих излучений», №3-ДОО «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении рентгено-радиологических исследований», №4-ДОО «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного фона» за 2022-2024 годы и радиационно-гигиенического паспорта территории Воронежской области.

По результатам мониторинга радиационной обстановки ситуация, связанная с воздействием источников ионизирующего излучения в Воронежской области на протяжении последних 3 лет характеризуется как безопасная. Величина средней годовой эффективная доза на 1 жителя за счет всех видов ионизирующего излучения остается стабильной с небольшой тенденцией увеличения и лежит в интервале от 3,87 (2023 г.) до 4,16 мЗв (2024 г.). В структуре коллективной дозы населения Воронежской области доза от природных источников составляет 74,93%, от медицинских – 24,89%, от техногенно измененного радиационного фона, включая глобальные выпадения и аварию на Чернобыльской АЭС – 0,13%, от деятельности предприятий, использующих источники ионизирующего излучения – 0,05%.

Средняя годовая эффективная доза природного облучения человека варьирует от 0,661 до 0,665 мЗв/год, природного облучения человека от радона - от 1,676 до 1,718 мЗв/год. Средняя эффективная доза от медицинских исследований за процедуру за период исследования составляла 0,31-0,41 мЗв и имеет тенденцию снижения за счет внедрения современного малодозового медицинского диагностического оборудования.

На территории Воронежской области отсутствовали группы населения с эффективной дозой облучения свыше 5 мЗв/год. Гамма-фон на территории области в 2022-2024 гг. не превысил естественного уровня и составил 0,08 – 0,19 мкЗв/час. Превышений гигиенических нормативов воздействия источников ионизирующего излучения на человека не зарегистрировано.

Ключевые слова: радиационная гигиена; источники ионизирующего излучения; оценка доз облучения; радиационная безопасность.

Актуальность. На центры гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации возложено обеспечение ведения постоянного мониторинга радиационной обстановки как одной из задач Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Для сбора и анализа данных была разработана и функционирует автоматизированная система контроля радиационного воздействия Роспотребнадзора [1, 6]. С её использованием проводятся региональные исследования по оценке доз облучения населения от техногенных и природных источников ионизирующего излучения, результаты которых показали различие ситуаций по радиационным факторам на отдельных территориях [7, 8, 9]. Приоритет в радиационном мониторинге отводится изучению долговременных последствий аварии на Чернобыльской АЭС [3, 5, 10], оценке доз облучения при медицинских процедурах [2].

Целью нашей работы являлась оценка доз облучения персонала и населения за счет всех основных видов деятельности и источников облучения на территории Воронежской области.

Материалы и методы. В целях обеспечения радиационной безопасности населения Воронежской области осуществляются мероприятия по сбору и учету радиационно-гигиенических паспортов подконтрольных организаций, использующих источники ионизирующего излучения (ИИИ), форм государственного статистического наблюдения №1-ДОЗ «Сведения о дозах облучения лиц из персонала в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующих излучений», №3-ДОЗ «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении рентгено-радиологических исследований), №4-ДОЗ «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного фона» и предоставление информации для составления радиационно-гигиенического паспорта территории Воронежской области. Нами проанализированы региональные фондовые материалы Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области за 2022-2024 гг.

Результаты исследования и их обсуждение. По итогам радиационно-гигиенической паспортизации основными дозообразующими факторами для населения остаются природные и медицинские ИИИ. Коллективная годовая эффективная доза облучения населения Воронежской области за счет всех источников ионизирующего излучения, по последним данным (2024 г.) составила 9 462,73 чел. - Зв (по РФ – 634 913 чел.- Зв). В структуре коллективной дозы населения области доза от природных ИИИ составляет 74,93% (в среднем, по РФ – 73,39%), от медицинских – 24,89% (по РФ – 26,40%), от техногенно измененного радиационного фона, включая глобальные выпадения и аварию на ЧАЭС - 0,13% (по РФ – 0,15%); от деятельности предприятий, использующих ИИИ– 0,05% (по РФ – 0,06%).

Большой удельный вес природной компоненты в структуре коллективной дозы населения по сравнению с аналогичным среднероссийским показателем обусловлен тем, что для Воронежской области характерно меньшее, по сравнению с Российской Федерацией в целом, значение вклада медицинского облучения. Радиационное воздействие на население характеризуется средней дозой на одного жителя.

Величина средней годовой эффективная доза на 1 жителя Воронежской области за счет всех ИИИ остается стабильной с небольшой тенденцией увеличения и лежит в интервале от 3,87 (2023 г.) до 4,16 мЗв (2024 г.) (по РФ - 4,20 мЗв) (табл. 1).

Таблица 1

Годовая эффективная доза на жителя Воронежской области за счет всех источников ионизирующего излучения в сравнении со среднероссийскими показателями (мЗв/год)

Наименование территории	Годы		
	2022	2023	2024
Воронежская область	3,94	3,87	4,16
Российская Федерация	4,18	4,00	4,20

Незначительное возрастание годовой эффективной дозы на одного жителя связано с увеличением числа медицинских диагностических процедур.

В 2024 г. величина средней годовой эффективная доза на 1 жителя за счет деятельности предприятий, использующих ИИИ – 0,002 мЗв (по РФ – 0,0023 мЗв); от техногенно измененного радиационного фона – 0,005 мЗв (по РФ – 0,006 мЗв); от природных источников – 3,119 мЗв (по РФ – 3,148 мЗв); за счет медицинских рентгенорадиологических диагностических процедур – 1,036 мЗв (по РФ – 1,132 мЗв).

Общее число организаций, использующих техногенные ИИИ на территории Воронежской области в 2024 году, составило 278. В организациях, использующих техногенные ИИИ, общее количество персонала групп А и Б составило 7355 человек (группа А – 5131 чел., группа Б – 2224 чел.).

Охват радиационно-гигиенической паспортизацией организаций, работающих с ИИИ и находящихся под надзором Управления Роспотребнадзора по Воронежской области, составил 100%. Доля организаций, поднадзорных Роспотребнадзору, представивших данные в системе ЕСКИД по форме № 1-ДОЗ, составила 100%.

Воронежская область относится к числу территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на ЧАЭС. Постановлением Правительства РФ от 08.10.2015 № 1074 «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» в области утверждено 74 населенных пункта 8-ми муниципальных районов (Аннинский, Верхнехавский, Нижнедевицкий, Ольховатский, Острогожский, Панинский, Репьевский, Хохольский), находящиеся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС. Во всех указанных населенных пунктах средние годовые эффективные дозы критических групп населения, обусловленные радиоактивным загрязнением вследствие Чернобыльской катастрофы, не превышают 1 мЗв (максимум - 0,11 мЗв/год - с. Петренково Острогожского района). Проживание и хозяйственная деятельность населения на данных территориях по радиационному фактору согласно НРБ-99/2009 не ограничиваются.

В 2024 году в региональной системе социально-гигиенического мониторинга проводились радиохимические исследования проб продуктов питания и питьевой воды из с. Петренково Острогожского района (зона радиоактивного загрязнения), с. Левая Россошь Каширского района (30-км зона НВАЭС) и ГО г. Воронеж. Исследовано 24 пробы пищевых продуктов и продовольственного сырья, из них 6 проб молока, по 3 пробы картофеля, мяса, рыбы, хлеба, грибов, дикорастущих ягод, а также - 3 пробы питьевой воды. Превышений гигиенических нормативов не установлено.

По данным радиационно-гигиенической паспортизации, плотность загрязнения почвы цезием-137 составляет, в среднем, 33,3 кБк/м² (максимально – 136,9 кБк/м²).

В 2024 году исследовано 12 проб атмосферного воздуха на содержание радиоактивных веществ. За период 2022-2024 годы в пробах атмосферного воздуха превышений допустимых среднегодовых объемных активностей радионуклидов для населения не выявлено. За этот же период по результатам исследований проб воды в местах водопользования населения превышений уровней вмешательства по содержанию радиоактивных веществ (Po-210, U-234, Rn-222, Cs-137, суммарная альфа- и бета- активность) не зарегистрировано. Не обнаружено также проб пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию радиоактивных веществ (в т. ч. в импортируемых продуктах). В 2024 году исследовано 764 пробы пищевых продуктов.

Средняя годовая эффективная доза природного облучения на жителя составляет от 0,661 до 0,665 мЗв/год от внешнего гамма-излучения и от 1,676 до 1,718 мЗв/год от радона - (табл. 2).

Таблица 2

Средняя годовая эффективная доза природного облучения человека (мЗв/год)

Наименование показателя	Годы		
	2022	2023	2024
Средняя годовая эффективная доза природного облучения человека от внешнего гамма-излучения	0,661	0,665	0,665
Средняя годовая эффективная доза природного облучения человека от радона	1,718	1,688	1,676

За период 2022-2024 годы все результаты измерений концентраций радона (эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона) в жилых и общественных зданиях свидетельствовали о соответствии санитарным нормам и правилам.

На территории Воронежской области отсутствовали группы населения с эффективной дозой природного облучения свыше 5 мЗв/год.

Гамма-фон на территории области в 2022-2024 гг. не превысил естественного уровня и составил 0,08 – 0,19 мкЗв/час.

Количество рентгенорадиологических медицинских процедур на одного жителя за период исследования возросло с 1,97 до 3,36, что выше, чем в среднем по РФ (табл. 3).

Таблица 3

Количество рентгенорадиологических медицинских процедур на одного жителя и средняя индивидуальная доза на процедуру

Наименование показателя	Годы		
	2022	2023	2024
Количество процедур на одного жителя по Воронежской области	1,99	1,97	3,36
Количество процедур на одного жителя по РФ	1,92	1,97	2,04
Средняя индивидуальная доза, мЗв на процедуру	0,41	0,37	0,31

В Воронежской области средняя эффективная доза от медицинских исследований за процедуру за период исследования составляла 0,31-0,41 мЗв. Наименьшее значение в 2024 году – 0,31 мЗв (РФ – 0,55 мЗв), в том числе по видам процедур: флюорографических – 0,09 мЗв (РФ – 0,08 мЗв); рентгенографических – 0,06 мЗв (РФ – 0,10 мЗв); рентгеноскопических – 1,63 мЗв (РФ – 2,57 мЗв); компьютерной томографии – 2,58 мЗв (РФ – 4,42 мЗв); радионуклидной диагностики – 1,15 мЗв (РФ – 9,73 мЗв); специальных – 6,78 мЗв (РФ – 7,00 мЗв); прочих – 0,69 мЗв (РФ – 0,55 мЗв). Снижение средней индивидуальной дозы на одну процедуру связано с внедрением новой медицинской диагностической техники. Вместе с тем, существенный вклад в среднюю суммарную дозу на процедуру обуславливают: компьютерная томография, рентгеноскопия, радионуклидные исследования и специальные процедуры, основную массу которых составляют ангиографические исследования. Ежегодное увеличение числа компьютерных томографий является позитивным фактором, поскольку этот метод исследований является наиболее информативным. Аналогичная тенденция наблюдается и в целом по РФ. В то же время, этот метод сопровождается высокими дозами облучения пациентов, поэтому, при его использовании следует руководствоваться принципами обоснования и оптимизации.

В целях обеспечения снижения доз персонала группы А и пациентов в учреждениях здравоохранения области необходимо продолжить работу по следующим направлениям: дальнейшая замена устаревшего рентгеновского оборудования на современное, малодозовое; укомплектование рентгеновской службы здравоохранения области подготовленными специалистами; обеспечение должного контроля за применением персоналом группы А индивидуальных дозиметров.

Заключение и выводы. По результатам мониторинга радиационной обстановки ситуация, связанная с воздействием источников ионизирующего излучения в Воронежской области, на протяжении последних 3 лет характеризуется как безопасная, превышений гигиенических нормативов не зарегистрировано. Основными дозообразующими факторами для населения Воронежской области являются природные и медицинские.

Литература.

1. Барковский А.Н., Барышков Н.К., Сапрыкин К.А., Титов Н.В. Оптимизация радиационного мониторинга, проводимого в субъектах Российской Федерации в рамках радиационно-гигиенической паспортизации // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7. № 1. С. 36-48.
2. Братилова А.А., Голиков В.Ю., Кальницкий С.А. Уровни облучения пациентов при проведении рентгеновской компьютерной томографии в медицинских организациях Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7. № 3. С. 33-38.
3. Вакуловский С.М. Мониторинг радиационной обстановки на территориях, пострадавших от аварии на чернобыльской атомной электростанции (ранняя стадия) // Метеорология и гидрология. 2016. № 12. С. 96-99.
4. Еремина Л.А. Мониторинг последствий радиационного воздействия аварии на Чернобыльской АЭС // Санитарный врач. 2010. № 6. С. 34-35.
5. Попов В.И., Клепиков О.В., Кузмичев М.К. К 30-летию катастрофы на Чернобыльской АЭС: оценка последствий радиоактивного загрязнения и современной радиационной обстановки на территории Воронежской области // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. - 2016. - № 1. - С. 48-55.
6. Репин Л.В., Библин А.М., Ковалев П.Г., Николаевич М.С., Репин В.С. Автоматизированная система контроля радиационного воздействия Роспотребнадзора: история создания, назначение и развитие // Радиационная гигиена, 2014 - Т.7- №3. -С. 44-53.
7. Росоловский А.П. Радиологическая оценка некоторых природных источников ионизирующего излучения на территории Новгородской области // Радиационная гигиена, 2015. - Т.8. №3. С. 62-66.
8. Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Хисамиев И.И., Шакирова Е.С., Туваняева О.В. Обеспечение радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения // Радиационная гигиена, 2015 - Т.8- №1. - С. 73-75.
9. Стёпкин Ю.И., Кузмичев М.К., Клепиков О.В. Оценка доз облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующих излучений по данным единой системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан (ЕСКИД) // Радиационная гигиена. – 2016. –Т.9, №3. – С.69-74.
10. Чичура Т.М., Ломовцев А.Э., Хожаинов А.Ю. Радиационно-гигиенический мониторинг и оценка доз облучения населения, проживающего на радиоактивно-загрязненных территориях Тульской области // Радиационная гигиена, 2016. – Т.9. №2. С. 63-68.

HYGIENIC MONITORING OF RADIATION SAFETY INDICATORS IN THE VORONEZH REGION

Kuzmichev M.K.^{1,2}, Voskoboev S.N.¹, Kukhtina I.V.¹

¹Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russia

²Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study was to assess the radiation doses of personnel and the population due to all major types of activities and sources of radiation in the Voronezh Region. The data from the state statistical observation forms No. 1-DOS "Information on the radiation doses of personnel in the conditions of normal operation of man-made sources of ionizing radiation", No. 3-

DOS "Information on the radiation doses of patients during X-ray radiological studies", No. 4-DOS "Information on the radiation doses of the population due to natural and technogenically altered background" for 2022-2024 and the radiation and hygiene passport of the Voronezh Region.

According to the results of monitoring the radiation situation, the situation associated with exposure to ionizing radiation sources in the Voronezh Region over the past 3 years has been characterized as safe. The average annual effective dose per 1 inhabitant due to all types of ionizing radiation remains stable with a slight upward trend and ranges from 3.87 (2023) to 4.16 mSv (2024). In the structure of the collective dose of the population of the Voronezh region, the dose from natural sources is 74.93%, from medical sources – 24.89%, from the technogenically altered radiation background, including global precipitation and the accident at the Chernobyl nuclear power plant - 0.13%, from the activities of enterprises using ionizing radiation sources – 0.05%.

The average annual effective dose of natural human radiation varies from 0.661 to 0.665 mSv/year, and natural human radiation from radon ranges from 1.676 to 1.718 mSv/year. The average effective dose from medical research per procedure during the study period was 0.31-0.41 mSv and tends to decrease due to the introduction of modern low-dose medical diagnostic equipment.

There were no population groups with an effective radiation dose of more than 5 mSv/year in the Voronezh Region. The gamma background in the region in 2022-2024 did not exceed the natural level and amounted to 0.08 – 0.19 μ Sv/hour. No excess of hygienic standards of exposure to ionizing radiation sources on humans has been recorded.

Keywords: radiation hygiene; sources of ionizing radiation; assessment of radiation doses; radiation safety.

References.

1. Barkovsky A.N., Baryshkov N.K., Saprykin K.A., Titov N.V. Optimization of radiation monitoring conducted in the subjects of the Russian Federation within the framework of radiation and hygienic certification. Radiation hygiene. 2014. Vol. 7. No. 1. pp. 36-48.
2. Bratilova A.A., Golikov V.Yu., Kalnitsky S.A. Radiation levels of patients during X-ray computed tomography in medical organizations of St. Petersburg and the Leningrad region. Radiation hygiene. 2014. Vol. 7. No. 3. pp. 33-38.
3. Vakulovsky S.M. Monitoring of the radiation situation in the territories affected by the accident at the Chernobyl nuclear power plant (early stage). Meteorology and hydrology. 2016. No. 12. pp. 96-99.
4. Eremina L.A. Monitoring the effects of radiation exposure to the Chernobyl nuclear power plant accident. Sanitary doctor. 2010. No. 6. pp. 34-35.
5. Popov V.I., Klepikov O.V., Kuzmichev M.K. On the 30th anniversary of the Chernobyl disaster: assessment of the consequences of radioactive contamination and the current radiation situation in the Voronezh Region. Medical-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations. - 2016. - No. 1. - pp. 48-55.
6. Repin L.V., Biblin A.M., Kovalev P.G., Nikolaevich M.S., Repin V.S. Automated radiation exposure control system of Rospotrebnadzor: history of creation, purpose and development. Radiation Hygiene, 2014 - Vol. 7- No. 3. - p. 44-53.
7. Rosolovsky A.P. Radiological assessment of some natural sources of ionizing radiation in the Novgorod region. Radiation hygiene, 2015. Vol. 8. No. 3. pp. 62-66.
8. Stepanov E.G., Zharebtsov A.S., Gilmanov Sh.Z., Khisamiev I.I., Shakirova E.S., Tuvanyaeva O.V. Radiation safety safety of the population when exposed to natural sources of ionizing radiation. Radiation Hygiene, 2015, vol. 8, No. 1, pp. 73-75.
9. Stepkin Yu.I., Kuzmichev M.K., Klepikov O.V. Assessment of personnel radiation doses due to the normal operation of man-made sources of ionizing radiation according to the unified system for monitoring and accounting of individual radiation doses to citizens (ESKID). Radiation Hygiene. 2016. Vol.9, No. 3. pp.69-74.
10. Chichura T.M., Lomovtsev A.E., Khozhainov A.Yu. Radiation and hygienic monitoring and assessment of radiation doses to the population living in radioactively contaminated territories of the Tula region. Radiation Hygiene, 2016. Vol. 9. No. 2. Pp. 63-68.

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА ПО УРОВНЮ АКУСТИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Куренкова Г.В., Потапова М.О., Воронов А.М.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Иркутск, Россия

Аннотация. Территории жилых комплексов современных городов не всегда отвечают требованиям безопасности и безвредности, особенно при реализации политики «точечной застройки», увеличении автотранспортной нагрузки на существующую дорожную сеть. Соответственно, снижается качество жизни населения вследствие возрастания акустической нагрузки. Цель настоящей работы – зонирование территории жилого комплекса на основе гигиенической оценки уровней шума. Проведены замеры уровней шума на территории жилого комплекса Свердловского района г. Иркутска в дневное и ночное время с последующей гигиенической оценкой. Проведено ранжирование территории по уровню шума с учетом среднего квадратического отклонения, верхней и нижней доверительной границы. Установлено, что в дневное время уровни звука колебались от 51,7 дБА до 71,6 дБА и в 80 % случаев превышали ПДУ (55 дБА). В ночное время колебания составили от 39,0 дБА до 58,1 дБА. При этом ПДУ (45 дБА) не соответствовали 60,0 % замеров. Зонирование территории жилого комплекса позволили выделить безопасные зоны, исключая воздействие шума на население, а также зоны опасности, где отмечается превышение ПДУ.

Ключевые слова: транспортный шум, зонирование территории, жилая застройка.

Введение. Воздействие шума на население в современных городах является актуальной гигиенической и социальной проблемой не только на территории России, но и в мире в целом. При этом исследователи подчёркивают, что основной урон здоровью и качеству жизни населения оказывает шум от автомобильного транспорта, особенно на жилых территориях, расположенных в непосредственной близости от автомагистралей [3, 5].

Следует отметить, что распространение шума внутри жилого квартала обусловлено интенсивностью транспортного потока, удаленностью жилых зон и зон отдыха населения от источника шума (транспортно-дорожной сети), шумопоглощающих свойств поверхностей зданий, сооружений и пр. [1]. Транспортный шум является одним из факторов, влияющих на состояние экологической обстановки территории района тяготения автомобильной дороги, а также способствует развитию стрессовых состояний, нарушению сна, ухудшению когнитивных функций и повышению заболеваемости населения [2, 4].

Цель. Провести зонирование территории жилого комплекса на основе гигиенической оценки уровней шума.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования выбрана территория жилого комплекса, расположенного вдоль городской транспортной магистрали в Свердловском округе г. Иркутска. Проведены замеры эквивалентного уровня шума на придомовой территории вдоль автомагистрали, а также на двух детских игровых площадках, местах отдыха населения в 192 контрольных точках в дневное и ночное время в соответствии с МУК 4.3.3722-21 «Методы контроля. Физические факторы. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях». Использован прибор шумомер-анализатор спектра портативный ОКТАВА-110А. Оценка уровня шума по результатам полевых исследований проводилась на соответствие гигиеническим нормативам СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания». Для зонирования территории проводилась статистическая обработка результатов, которая включала расчеты среднего квадратического отклонения, верхней и нижней доверительной границы с использованием ПДУ эквивалентного уровня звука в дневное и ночное время суток (рис. 1).

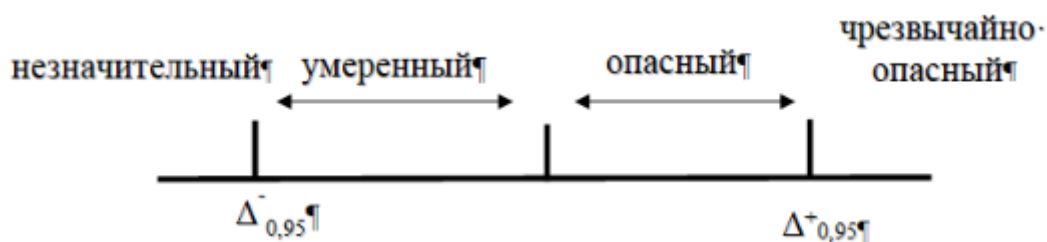


Рисунок 1 - Критерии ранжирования уровня шума

Полученные значения уровней шума ранжированы с учетом среднего квадратического отклонения, верхней и нижней доверительной границы на четыре категории: незначительный, умеренный, опасный и чрезвычайно опасный. Результаты ранжирования позволили провести зонирование территории и выделить безопасные зоны, исключаящие воздействие шума, а также зоны опасности, где отмечается превышение ПДУ.

Результаты и их обсуждение. Проведенные замеры в дневное время в точках жилой территории, расположенных вдоль автомагистрали, свидетельствуют, что эквивалентный уровень звука находился в диапазоне от 51,7 дБА до 71,6 дБА, при ПДУ 55 дБА в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21. Обращает на себя внимание, что 80,0 % замеров в дневное время не соответствовали ПДУ. В ночное время минимальные эквивалентные уровни звука составили 39,0 дБА, максимальные – 58,1 дБА. При этом ПДУ (45 дБА) не соответствовали 60,0 % замеров.

Замеры эквивалентных уровней звука в дневное время на детских игровых площадках, местах отдыха населения, расположенных внутри участка многоквартирных домов, показали, что минимальные значения были определены на уровне 37,0 дБА, максимальные – 62,0 дБА. При этом количество нестандартных замеров составило 9,2 %. В ночное время диапазон измеренных уровней звука был в пределах от 33,8 дБА до 55,2 дБА. Необходимо отметить, что количество замеров, не соответствующих ПДУ, было значительно выше, чем в дневное время, и составило 14,4 %.

Результаты ранжирования эквивалентных уровней звука с учетом среднего квадратического отклонения, верхней и нижней доверительной границы позволили провести зонирование территории и выделить безопасные зоны, исключаящие воздействие шума, а также зоны опасности, где отмечается превышение ПДУ (табл. 1).

Таблица 1

Ранжирование уровней шума, % точек замера

Место замера / категория шума	незначительный до 42,8 дБА	умеренный 42,8–55,0 дБА	опасный 55,0–67,2 дБА	чрезвычайно опасный, более 67,2 дБА
7.00-23.00				
Детские игровые площадки	1,0	33,4	2,1	0
Места отдыха населения	0	40,6	21,9	1,0
Место замера / категория шума	незначительный до 34,9 дБА	умеренный 34,9–45,0 дБА	опасный 45,0–55,1 дБА	чрезвычайно опасный, более 55,1 дБА
23.00-7.00				
Детские игровые площадки	2,1	32,3	2,1	1,0
Места отдыха населения	2,1	31,3	26,0	3,1

Так, в дневное время суток в 74,0 % точках замеров на территории детских игровых площадок и мест отдыха населения, уровни шума относятся к категории «умеренный», однако в 24,0 % – к категории «опасный», в 1,0 % – к категории «чрезвычайно опасный». В ночное время суток в 4,2 % точках шум относится к категории «незначительный», в 63,6 % – к категории «умеренный», в 28,1% – к категории «опасный», в 4,1 % – к категории «чрезвычайно опасный».

Заключение. Проведенные исследования уровней транспортного шума указывают на существенное шумовое загрязнение жилого комплекса Свердловского округа города Иркутска. Пространственный анализ распространения шума на территории жилой застройки необходим при проведении комплексной экологической оценки качества городской среды.

Литература.

1. Гуськов А. А., Степанов Н. А., Анохин С. А. Исследование транспортного шума в городе Тамбове // Вестник СибАДИ. 2021. Т. 18, № 5 (81). С. 554–564.
2. Иванова Н.А., Васильева М.М. Анализ влияния автомобильных дорог на окружающую среду в процессе их эксплуатации. В сборнике: Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта. Сборник научных трудов. Москва, 2023. С. 195–202.
3. Потапова М.О., Куренкова Г.В. Гигиеническая оценка и санитарно-эпидемиологическая экспертиза факторов, формирующих здоровье населения. Иркутск : ИГМУ, 2023. 74 с.
4. Синева И.М., Хафизова А.А., Пермяков И.А. Гигиенические детерминанты психического здоровья городского населения: обзор литературы // Здоровье населения и среда обитания – ЗНИСО. 2021. Т. 29. № 11. С. 67–75.
5. Alberto Bull. Traffic congestion. The problem and how to deal with IT [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37898/1/LCG2199P_en.pdf – дата обращения 17.11.2024.

ZONING OF THE RESIDENTIAL COMPLEX ACCORDING TO THE LEVEL OF THE ACOUSTIC FACTOR

Kurenkova G.V., Potapova M.O., Voronov A.M.

Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Summary. The territories of residential complexes in modern cities do not always meet the requirements of safety and harmlessness, especially when implementing a policy of "spot development" and increasing the traffic load on the existing road network. Accordingly, the quality of life of the population decreases due to an increase in acoustic load. The purpose of this work is to zone the territory of a residential complex based on a hygienic assessment of noise levels. Noise levels were measured on the territory of a residential complex in the Sverdlovsky district of Irkutsk during the day and at night, followed by a hygienic assessment. The territory was ranked by noise level, taking into account the mean square deviation, the upper and lower confidence bounds. It was found that during the daytime the sound levels ranged from 51.7 dBA to 71.6 dBA and in 80% of cases exceeded the maximum control (55 dBA). At night, the fluctuations ranged from 39.0 dBA to 58.1 dBA, 60% of measurements are above the norm. The zoning of the residential complex made it possible to identify safe zones that exclude the impact of noise on the population, as well as danger zones where there are high noise levels.

Keywords: транспортный шум, зонирование территории, жилая застройка.

References.

1. Guskov A. A., Stepanov N. A., Anokhin S. A. Investigation of traffic noise in the city of Tambov // Bulletin of SibADI. 2021. Vol. 18, No. 5 (81). pp. 554-564.

2. Ivanova N.A., Vasilyeva M.M. Analysis of the impact of highways on the environment in the process of their operation. In the collection: National and international financial and economic problems of road transport. Collection of scientific papers. Moscow, 2023. pp. 195-202.

3. Potapova M.O., Kurenkova G.V. Hygienic assessment and sanitary-epidemiological expertise of factors shaping the health of the population. Irkutsk : IGMU, 2023. 74 p.

4. Sineva I.M., Khafizova A.A., Permyakov I.A. Hygienic determinants of mental health of the urban population: a review of the literature // Population health and habitat – ZNISO. 2021. Vol. 29. № 11. pp. 67-75.

5. Alberto Bull. Traffic congestion. The problem and how to deal with IT [Electronic resource]. Access mode: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37898/1/LCG2199P_en.pdf – accessed 11/17/2024.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Лапко И.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
г. Мытищи, Россия

Аннотация. Актуальным направлением медицины труда в области охраны здоровья работающих остаётся разработка здоровьесберегающих мероприятий пострадавших на производстве.

Ретроспективный анализ медицинской документации 117 пациентов с профессиональными заболеваниями периферической нервной системы позволил изучить структуру профессиональной заболеваемости, сроки установления диагноза после выявления начальных симптомов заболевания, выявить клинко-функциональные особенности профессиональных заболеваний в постконтактном периоде и предложить здоровьесберегающие мероприятия, наиболее перспективные в пролонгации трудоспособности пострадавшего на производстве работника.

Ключевые слова: сохранение здоровья, трудоспособное население, профессиональные заболевания, здоровьесберегающие мероприятия, реабилитационный прогноз.

Введение. Охрана здоровья работников промышленных предприятий рассматривается как одно из приоритетных направлений здравоохранения, а профилактика заболеваний приобретает первостепенное значение в сохранении профессионального долголетия [1].

Наиболее часто профессиональные заболевания периферической нервной системы формируются при длительном воздействии производственных факторов и диагностируются обычно в возрасте 50-60 лет. Как правило, в этом возрасте у рабочих выявляются различные сопутствующие заболевания, такие как ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, дислипидемия, ожирение, сахарный диабет [2].

Несмотря на различные меры, которые проводятся по здоровьесбережению работников, воздействие вредных условий труда способно вызывать развитие профессиональных болезней, способствующих потери трудоспособности работника. В связи с этим представляет актуальность оценка реабилитационного прогноза пострадавших на производстве для реализации мероприятий, направленных на интеграцию пострадавших в общество [3].

Здоровьесберегающие мероприятия при профессиональных заболеваниях периферической нервной системы характеризуются четкой медико-социальной направленностью и требуют дифференцированного подхода к различным составляющим

реабилитационного процесса: предупреждение прогрессирования заболеваний, рациональное трудоустройство и переобучение. Они включают в себя медицинские, психологические, образовательные и социальные меры, направленные на восстановление и сохранение трудоспособности работников, улучшение их качества жизни и обеспечение возможности для продолжения трудовой деятельности [4].

Профессиональная реабилитация пострадавших вследствие профессиональных заболеваний затруднена в связи с рядом причин: отсутствие квотирования рабочих мест, низкий уровень переобучения и обучения пострадавших центрами занятости населения, предложения низкооплачиваемых или противопоказанных вакантных должностей, отказом в трудоустройстве инвалидам, достигшим пенсионного возраста (50 лет и старше).

Целью исследования явилось определения перспективных здоровьесберегающих мероприятий медико-социальной направленности у пациентов с профессиональными заболеваниями периферической нервной системы.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ стационарных и амбулаторных карт 117 больных с различными формами профессиональных заболеваний периферической нервной системы, наблюдавшихся в неврологическом отделении ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» в 2014-2024гг.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что большинство пациентов с установленными профессиональными заболеваниями - работники горнодобывающей промышленности (85,8%), остальные – работники машиностроения (11,5%), а также прочих отраслей экономической деятельности.

Основную массу больных (55,1%) составляли работники виброопасных профессий с вибрационной болезнью II степени (74,4%), I-II степени (16,7%) и I степени (6,4%). Остаточные явления вибрационной болезни отмечены у 2,5 %.

У 10,3% больных диагностировались профессиональные дорсопатии: мышечно-тонический синдром шейного и поясничного уровней (у 25%), хроническая шейная (12,5%) и хроническая пояснично-крестцовая радикулопатия (62,5%). В 25,6% случаев отмечалась полинейропатия конечностей от комплекса факторов, у 6,4% - двусторонняя нейросенсорная тугоухость, у 1,3% пациентов – профессиональные интоксикации.

Сочетанные формы профессиональных заболеваний (вибрационная болезнь с нейросенсорной тугоухостью или с профессиональными дорсопатиями) имели место у 20,5% больных.

Профессиональная этиология заболеваний в большинстве наблюдений устанавливалась при стаже работы во вредных условиях от 15 до 20 лет (69,2%), реже при стаже более 25 лет (25,6%), что подтверждало позднюю диагностику профзаболеваний и запоздалое начало реабилитационных мероприятий.

Результат периодических медицинских осмотров (ПМО) показал недостаточное выявление (до 26,9% всех случаев) профессиональных заболеваний на начальных стадиях, а в большинстве случаев при ПМО вообще не отмечено признаков профессиональных заболеваний. Анализ медицинской документации свидетельствовал, что у работников, контактирующих с вибрацией, уже при стаже до 10 лет выявлялись сенсорные или вегетативные нарушения на конечностях, характерные для полинейропатии, однако, эти изменения не рассматривались при ПМО как начальные проявления вибрационной болезни. Кроме того, пациентам не назначалось дообследование с помощью лабораторных и функциональных методов, не проводились курсы профилактического лечения.

Диагноз профессиональной радикулопатии довольно часто (53,8%) устанавливался больным с длительно наблюдающимся (более 5-10 лет) мышечно-тоническим или болевым корешковым синдромом. При этом в неврологическом статусе пациентов в течение длительного времени выявлялись рефлекторные и сенсорные нарушения, характерные для вертеброгенной радикулопатии. В 25% случаев радикулопатия установлена пациентам, признанным инвалидами от «общего» заболевания, что сопровождалось впоследствии изменением причины инвалидности на «заболевание профессиональное».

В группе сочетанных форм наиболее часто сначала устанавливалась профессиональная нейросенсорная тугоухость I степени, пациенты продолжали работать в прежних условиях труда, а через 1-2 года и более устанавливалась вибрационная болезнь или профессиональная радкулопатия.

Установлены темпы формирования вибрационной болезни у гипертоников: средний срок прогрессирования от начальных проявлений воздействия вибрации до выраженных клинических симптомов для работников карьеров - $8,3 \pm 4,1$ лет, для подземных горнорабочих - $9,8 \pm 4,2$ лет, для работников машиностроения - $10,2 \pm 4,6$ лет. Определена наиболее часто встречающаяся коморбидная патология, сокращающая сроки развития вибрационной болезни: сахарный диабет (на 4,6 года), избыточная масса тела (на 13,4 лет), гиперхолестеринемия (на 7,8 лет).

Большинство исследуемых при установлении диагноза профессионального заболевания нуждались в рациональном трудоустройстве с исключением всех противопоказанных факторов. Однако довольно часто (23,1%) при трудоустройстве сохранялись некоторые вредные факторы. Например, заболевшего вибрационной болезнью не всегда отстраняли от воздействия производственного шума, усугубляющего течение вибрационной патологии, или они продолжали трудиться с физическими нагрузками.

Больным с профессиональными заболеваниями чаще устанавливалась степень утраты профессиональной трудоспособности без группы инвалидности (62,8%) или III группа от профзаболевания (30,8%).

Динамическое наблюдение за пациентами показало, что через 8-10 лет в 28,2% случаев регрессировали симптомы вибрационной болезни или рефлекторные синдромы профессиональных дорсопатий. У 11,5% пациентов вибрационная болезнь имела прогрессирующее течение на фоне сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний или сахарного диабета, изменяя степень утраты трудоспособности.

Анализ собственных исследований свидетельствует об общей тенденции к регрессу, а в ряде случаев (у пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми и обменными заболеваниями) к прогрессированию профессиональных заболеваний периферической нервной системы, а регистрируемый в настоящее время их уровень во многом является отражением условий труда, существовавших 10–20 лет назад.

Медико-социальная реабилитация пациентов с профессиональными заболеваниями является важным аспектом в области социальной защиты работающего населения, так как заболевания, связанные с профессиональной деятельностью, могут негативно влиять на здоровье, социальное положение и благосостояние работников, а также на производительность труда.

Заключение. Несвоевременная диагностики и профилактика заболеваний, обусловленных условиями труда, могут приводить к развитию профессиональной патологии, несвоевременности проведения здоровьесберегающих мероприятий, снижая реабилитационный потенциал и ухудшая трудовой прогноз, усугубляя социальную недостаточность. Возрастает необходимость оптимизации всех этапов восстановления здоровья пострадавшим в результате профессиональных заболеваний.

Литература:

1. Бухтияров, И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России /И.В. Бухтияров // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т.59. – №9. – С.527-532. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532>
2. Бабанов, С.А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы /С.А. Бабанов, Р.А. Бараева// Врач. -2015. -№3. -С.7-10.
3. Духанина, И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих /И.В. Духанина, А.И. Хан, О.В. Золотарева // Фундаментальные исследования. -2015. -№ 9. -С.133-136.

4. Куделина, Л.А. Новые подходы к развитию системы комплексной реабилитации лиц, пострадавших на производстве / Л.А. Куделина, С.А. Ашихина // Вестник государственного социального страхования: Научно-информационный журнал.-2016.- №9 (189).-С.11-22.

MODERN APPROACHES TO THE HEALTH OF INDUSTRIAL WORKERS WITH OCCUPATIONAL DISEASES OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM

Lapko I.V.

Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center of Hygiene named after
F.F. Erisman" of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

Annotation. The development of health-saving measures for those affected in the workplace remains an urgent area of occupational medicine in the field of workers' health protection. A retrospective analysis of the medical documentation of 117 patients with occupational diseases of the peripheral nervous system made it possible to study the structure of occupational morbidity, the timing of diagnosis after the initial symptoms of the disease were detected, identify the clinical and functional features of occupational diseases in the post-exposure period and propose health-saving measures that are most promising in prolonging the working capacity of an injured employee.

Keywords: health preservation, able-bodied population, occupational diseases, health-saving measures, rehabilitation prognosis.

References.

1. Bukhtiyarov, I.V. The current state and main directions of preserving and strengthening the health of the working population of Russia /I.V. Bukhtiyarov // Occupational medicine and industrial ecology.-2019.-Vol.59.-No.9.-pp.527-532. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532>
2. Babanov, S.A. Occupational lesions of the cardiovascular system /S.A. Babanov, R.A. Barayeva// Doctor. 2015.No. 3.pp.7-10.
3. Dukhanina, I.V. Analysis of working conditions and production factors in terms of their impact on the health of workers /I.V. Dukhanina, A.I. Khan, O.V. Zolotareva // Fundamental Research. 2015. No. 9.pp.133-136.
4. Kudelina, L.A. New approaches to the development of a system of comprehensive rehabilitation of persons injured in the workplace / L.A. Kudelina, S.A. Ashikhina // Bulletin of the State Social Insurance: Scientific and Informational journal.-2016.- №9 (189).- Pp.11-22.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДОРСОПАТИЯМИ

Лапко И.В., Яцына И.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
г. Мытищи, Россия

Аннотация. Изучено воздействие физиотерапевтического комплекса капсула «Alpha Оху SPASystem на нейропсихологическое состояние 56 пациентов с профессиональными дорсопатиями шейного и поясничного уровней. Эффективность метода определялась с использованием нейропсихологических тестов, оценивающих нарушения сна, психоэмоционального состояния (тревогу и депрессию), выраженность болевого и мышечно-тонического синдромов, динамику клинико-функциональных показателей неврологического статуса. Доказано, что применение мультифакторной физиотерапевтической установки

альфа-капсула способствует улучшению самочувствия, регрессу различных психоневрологических проявлений у 83,3% пациентов с профессиональными дорсопатиями.

Ключевые слова: профессиональные дорсопатии, вредные производственные факторы, лечебно-профилактические мероприятия, физиотерапевтические методы, капсула «Alpha Oxy SPASystem».

Введение. Профессиональные дорсопатии шейного и пояснично-крестцового уровня, формирующиеся под воздействием неблагоприятных факторов рабочей среды, представляют собой заболевания, которые часто поражают людей трудоспособного возраста. Ведущими клинико-функциональными проявлениями профессиональных дорсопатий являются боль и мышечный спазм, которые формируются при вовлечении в патологический процесс нервной, сосудистой и скелетно-мышечной систем. Несмотря на использование различных лечебно-оздоровительных методов вертеброгенные заболевания позвоночника остаются наиболее распространенными, снижая трудоспособность и инвалидизируя трудоспособное население.

Современные технические возможности позволяют применять физиотерапевтические лечебно-профилактические комплексы типа установки альфа-капсула в лечении и реабилитации пациентов с различными вертеброгенными заболеваниями. Комплексное воздействие физиотерапевтических эффектов альфа-капсулы, таких как сухое тепло, системная оксигенотерапия, локальной вибромассаж, хромо- и ароматерапия, музыкотерапия индивидуально дозированных по интенсивности и продолжительности, оказывает системное влияние на гомеостазис организма, что проявляется нормализацией конституционно-биохимического «профиля» организма, оптимизацией психологической стресс-резистентности организма, купированием болевого синдрома.

Цель. Изучить воздействие физиотерапевтического комплекса капсула «Alpha Oxy SPASystem» на нейропсихологическое состояние пациентов с профессиональными дорсопатиями.

Материалы и методы исследования. Обследовано 56 пациентов с профессиональными дорсопатиями шейного и пояснично-крестцового уровня.

Пациенты разделены на две группы сопоставимые по возрасту и полу: I группа (30 пациентов) получала базисное лечение (НПВС, миорелаксанты, витамины группы В) в сочетании с капсулой «Alpha Oxy SPASystem», II группа (26 человек) - только базисную терапию. Продолжительность лечения -10 дней.

Эффективность комплексного лечения оценивали с использованием нейропсихологических тестов тестирования (опроснику нарушений сна Шпигеля, Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS); визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) с регистрацией интенсивности боли в функциональных положениях лежа, сидя, стоя, при ходьбе; оценке выраженности мышечно-тонического синдрома в баллах от 1 до 4; по динамике клинико-функциональных показателей неврологического статуса. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ Microsoft Office (Excel, Word) в среде Windows XP.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что боль в шейной или пояснично-крестцовой области на фоне мышечно-тонического или компрессионно-ишемического синдрома выявлялась у 34,2% пациентов. Оценка боли по ВАШ варьировала от 60 до 80 баллов. Помимо этого, треть пациентов имели изолированные или смешанные нарушения сна (36,9%), у 15% обследуемых диагностированы проявления тревоги и депрессии.

Комплексное применение альфа-капсулы содействовало уменьшению выраженности болевого синдрома до 10-20 баллов и мышечно-тонического синдрома до 1,2 балла в I группе. При этом выраженность болевого синдрома на фоне лечения у пациентов II группы составила 30-40 баллов, мышечно-тонического синдрома -2,4 балла. Отмечено, что уменьшение интенсивности боли как в покое, так и при движениях по сравнению с состоянием до лечения отмечалось у пациентов обеих групп. При этом в группе, где применялась альфа-капсула, регресс боли и снижение её интенсивности наблюдалось в более

ранние сроки, от начала лечения. Помимо этого зафиксирован продолжительный эффект после окончания курса лечения.

Исследование показало, что увеличение повседневной двигательной активности и уменьшение ограничения при стоянии и ходьбе отмечалось у 63,3% в I группе и у 42,3%- во II группе, у 56,7% и 46,2% обеих групп соответственно регрессировали симптомы натяжения. У половины пациентов первой группы (53,3%) уже после 3-ей процедуры отмечалось восстановление двигательных и клиничко-неврологических нарушений, в то время как обследуемые второй группы отмечали улучшение состояния только на 6-7 сутки (38,5%), а остальные пациенты - после полного курса лечения. В неврологическом статусе после применения альфа-капсулы зафиксировано восстановление чувствительных и рефлекторных нарушений (у 23,3 % и 6,7% пациентов соответственно).

Повторное нейропсихологическое тестирование на фоне комплексного лечения с применением физиотерапевтической установки типа альфа-капсулы у пациентов I группы выявило достоверное снижение частоты и выраженности болевого синдрома, снижение проявлений нарушений сна, а также тревоги и депрессии. Во второй группе положительная динамика психоневрологических нарушений наблюдалась в меньшей степени и на более поздних сроках.

На фоне лечения отмечалось уменьшение тревоги и депрессии по шкале HADS у пациентов обеих групп, при этом наибольшая удовлетворенность лечением и улучшение психоэмоционального состояния наблюдались в I группе, получавшей лечение альфа-капсулой.

У всех обследуемых с нарушением сна в обеих группах уровень инсомнии до лечения по шкале качества сна был ниже 19 баллов. Комплексное лечение с применением «Альфа Окси СПА» достоверно улучшило состояние пациентов первой группы. У трети пациентов I группы после окончания курса процедур показатели теста пришли в норму (более 22 баллов); у остальных пациентов первой и второй групп отмечалось пограничное состояние - 19-21 балл. Установлено, что процедуры по программе «Альфа Окси СПА» обладают эффективностью в отношении пре-, интра- и постсомнических нарушений. После 2-3 сеансов наступает восстановление быстрого засыпания, нормализация глубокого сон без пробуждений, чувство достаточности сна. Процедуры не вызывают негативных постсомнических явлений, ощущения разбитости и тяжести по утрам; не сопровождаются появлением сонливости в дневное время.

Таким образом, проведение лечебно-профилактических мероприятий с использованием комплексной физиотерапевтической установки типа альфа-капсула способствовало улучшению самочувствия, регрессу различных психоневрологических проявлений у 83,3% пациентов с профессиональными дорсопатиями, что обусловлено активацией различных участков центральной нервной системы под воздействием сенсорных притоков информации разномодальных стимулов. При этом во второй группе, где альфа-капсула не использовалась, положительная динамика психоневрологических показателей отмечалась в 69,2% случаев. У трети пациентов, получавших только базисное лечение, положительного эффекта не получено.

Выводы.

1. Внедрение медицинских технологий с использованием мультифакторных физиотерапевтических систем типа капсула «Альфа Окси СПА» в комплексном лечении у пациентов профессиональными дорсопатиями способствует улучшению инсомнических и психоэмоциональных расстройств, снижению выраженности и частоты болевого синдрома.

2. Полученные данные позволяют рекомендовать новую методику для повышения эффективности комплексных лечебно-профилактических мероприятий у пациентов с вертеброгенными заболеваниями, обусловленными условиями труда.

Литература.

1. Елфимов М.А. Дифференцированное применение комплементарных методов восстановительного лечения у больных с тревожными расстройствами // Российский психиатрический журнал. 2013. №3. С. 48-57.

2. Шакула А.В., Труханов А.И., Банк В.Л. Применение аппаратно-программных комплексов полирецепторного лечебно-оздоровительного действия в восстановительной медицине// Современные технологии восстановительной медицины / Под ред. А.И.Труханова. - М.: Медика, 2004. - С.234-256.

IMPROVEMENT OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES IN PATIENTS WITH PROFESSIONAL DORSOPATHIES

Lapko I.V., Yatsyna I.V.

Federal State Budgetary Institution «Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman» of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

Annotation. The effect of the Alpha Oxy SPASystem capsule physiotherapy complex on the neuropsychological condition of 56 patients with professional dorsopathies of the cervical and lumbar levels was studied. The effectiveness of the method was determined using neuropsychological tests evaluating sleep disorders, psychoemotional state (anxiety and depression), severity of pain and musculotonic syndromes, dynamics of clinical and functional indicators of neurological status. The use of the multifactorial physiotherapy unit alpha capsule has been proven to improve well-being and regression of various neuropsychiatric manifestations in 83.3% of patients with occupational dorsopathies.

Keywords: occupational dorsopathies, harmful industrial factors, therapeutic and preventive measures, physiotherapy methods, capsule «Alpha Oxy SPASystem».

References.

1. Elfimov M.A. Differentiated application of complementary methods of restorative treatment in patients with anxiety disorders // Russian Psychiatric Journal. 2013. No. 3. pp. 48-57.
2. Shakula A.V., Trukhanov A.I., Bank V.L. Application of hardware and software complexes of polyreceptor therapeutic and health-improving action in restorative medicine// Modern technologies of restorative medicine/Edited by A.I.Trukhanov, Moscow: Medika Publ., 2004, pp. 234-256.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Ласточкина Г.В.^{1,2}, Механтьев И.И.^{1,3}, Масайлова Л.А.¹, Шукелайть А.Б.¹

¹Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация. *Объект исследования.* Рассмотрена проблема острых отравлений спиртосодержащей продукцией среди населения Воронежской области в целях управления риском для здоровья населения от воздействия поведенческих факторов (на примере алгоритма межведомственного взаимодействия). *Цель исследования* – показать практическую ориентированность алгоритма межведомственного взаимодействия, отражающего деятельность в сфере оборота алкогольной и спиртосодержащей продукции на территории субъекта. *Материалы и методы.* В целях изучения тенденций развития ситуации по острым отравлениям алкоголем среди совокупного населения субъекта обработаны данные модуля «Токсикологический мониторинг» Единой информационно-

аналитический системы Роспотребнадзора. *Основные результаты.* Показано, что на платформе межведомственного взаимодействия при разработке региональных программ и планов мероприятий, направленных на снижение злоупотребления алкогольной продукцией среди населения, необходимо учитывать особенности динамики показателей для определения резервов её стабилизации. Обозначено, что благодаря новым трендам в развитии системы управления рисками, возможно реализовать наиболее эффективные межведомственные сценарии управления ситуацией для достижения ключевых результатов при оптимальных затратах и имеющихся ресурсах.

Ключевые слова: поведенческие факторы риска, алгоритм межведомственного взаимодействия.

Введение. В настоящее время значимое влияние на формирование здоровья населения продолжают оказывать поведенческие факторы [1,2].

Согласно оценкам Роспотребнадзора, с 2013 года численность населения с выраженным воздействием факторов образа жизни на состояние здоровья фиксируется на уровне «не менее 50% населения России». По прогнозам, к 2025 году вклад данных факторов в формирование здоровья населения сохранится существенным и составит порядка 30% (по показателю численности подверженного населения) [2].

По совокупности оценочных критериев Воронежская область на протяжении последних трех лет относится к субъектам Российской Федерации, для которых характерно наибольшее влияние факторов образа жизни на состояние здоровья населения [3,4].

Цель исследования - представлен алгоритм межведомственного взаимодействия, отражающий деятельность в сфере оборота алкогольной и спиртосодержащей продукции на территории субъекта (на примере Воронежской области); выполнена оценка достигнутых результатов.

Материалы и методы. В исследовании использованы данные статистической отчетности Роспотребнадзора (форма отраслевого статистического наблюдения №12-23 «Сведения о результатах токсикологического мониторинга»); сведения Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора модуля «Токсикологический мониторинг».

Ограничения исследования. Территориальное, временное. Изучалась динамика показателей острых отравлений спиртосодержащей продукцией, в том числе с летальным исходом, среди населения Воронежской области за 2020-2024 гг.

Результаты и обсуждение. На протяжении последних трех лет основной задачей для субъекта (Воронежская область) являлось снижение количества пострадавших от острых отравлений спиртосодержащей продукцией.

На первом этапе реализации межведомственного сценария (алгоритма) взаимодействия углубленно проанализированы причины сложившейся региональной ситуации по острым отравлениям алкоголем среди населения, которые выявили ведущие детерминанты, определяющие тенденции субъектовых показателей, что в последующем позволило сформировать стратегические направления в управлении региональной ситуацией.

Реализованный алгоритм, в первую очередь, предусматривал взаимодействие межведомственных структур с Правительством Воронежской области, основными результатами которого явились:

- внесение изменений в Закон Воронежской области «О государственном регулировании отдельных правоотношений в сфере производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции на территории Воронежской области» (от 28.12.2005 №88-ОЗ) [5], в части увеличения площади зала обслуживания посетителей при оказании услуг общественного питания в объектах, расположенных в многоквартирных домах и (или) на прилегающих к ним территориях;

- утверждение Концепции реализации государственной политики по снижению масштабов злоупотребления алкогольной продукцией и профилактике алкоголизма среди

населения Воронежской области на 2024-2028 гг. (распоряжение Правительства Воронежской области от 13.08.2024 №624-р).

В основу механизма реализации Концепции положен принцип мультипроектной структуры и межведомственного сотрудничества, как комплексный интегральный подход, объединяющий возможности и ресурсы всех структур, имеющих отношение к формированию здорового образа жизни.

В настоящее время в реализацию мероприятий Концепции вовлечены правительственные структуры, в том числе 13 региональных министерств, общественная палата Воронежской области, ГУ МВД России по Воронежской области, муниципальные образования.

С 2023 года в субъекте действует Координационный совет по выполнению мероприятий Концепции (распоряжение Правительства Воронежской области от 16.08.2023 №561-р). Заключено соглашение о взаимодействии управления Роспотребнадзора по Воронежской области, Главного управления министерства внутренних дел России по Воронежской области, министерства здравоохранения Воронежской области, министерства имущественных и земельных отношений Воронежской области в сфере розничной продажи алкогольной продукции.

В 2024 году получен показательный результат по основному индикативному показателю «количество острых отравлений спиртосодержащей продукцией», который в динамике за последние пять снизился в 1,8 раза, в том числе с летальным исходом – в 4,8 раза.

Заключение и выводы. Региональный алгоритм межведомственного взаимодействия, отражающий деятельность в сфере оборота алкогольной и спиртосодержащей продукции на территории субъекта (на примере Воронежской области) показал, что учитывая новые тренды в развитии системы управления рисками, возможно реализовать наиболее эффективные межведомственные сценарии управления ситуацией для достижения ключевых результатов при оптимальных затратах и имеющихся ресурсах.

На субъектовом уровне данное направление предусматривает комплексный подход, межведомственное взаимодействие и учёт региональных особенностей.

Литература.

1. Мырзаматова О.А., Концевая А.В., Баланова Ю.А., Муканеева Д.К. Аналитический обзор ассоциации поведенческих факторов риска с хроническими неинфекционными заболеваниями. Профилактическая медицина. 2019; 5 (22):136-142.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. – С.50.

3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году». Воронеж; 2024. – С.46.

4. Ласточкина Г.В., Шукелайт А.Б. Масайлова Л.А. Оценка ситуации по наркологическим расстройствам среди подросткового населения Воронежской области в кн.: С.В. Корнев и др., ред. Новой школе – здоровые дети: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж: 2024: 151-153.

5. Закон Воронежской области от 28.12.2005 №88-ОЗ «О государственном регулировании отдельных правоотношений в сфере производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции на территории Воронежской области» [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_281780/d162509bdf83f6d27e34f6c379c4479281180dc1/ (дата обращения: 07.02.2025)

IMPLEMENTATION OF A REGIONAL ALGORITHM FOR MANAGING HEALTH RISKS IN THE POPULATION DUE TO BEHAVIORAL FACTORS

Lastochkina G.V.^{1,2}, Mekhantsev I.I.^{1,3}, Masaylova L.A.¹, Shukelayt A.B.¹

¹Rospotrebnadzor Office in the Voronezh region, Voronezh, Russia

²N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

³Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract. *The object of the study.* The problem of acute alcohol poisoning among the population of Voronezh region has been examined in order to manage the health risk for the population due to behavioral factors, using an example of an inter-agency interaction algorithm. *The research purpose* was to demonstrate the practical orientation of the inter-agency interaction algorithm, reflecting the activities in the field of alcohol and alcohol-containing products turnover in the region. *Materials and methods.* To study the trends in the development of the situation with acute alcohol poisoning among the total population of the subject, data from the "Toxicological Monitoring" module of the Unified Information and Analytical System of Rospotrebnadzor was processed. *Main results.* The study showed that when developing regional programs and plans of measures aimed at reducing alcohol consumption among the population, it is necessary to take into account the peculiarities of the dynamics of indicators on the platform of inter-agency interaction in order to determine the reserves for its stabilization. It has been noted that due to new trends in the development of the risk management system, it is possible to implement the most effective inter-agency scenarios for managing the situation to achieve key results with optimal costs and available resources.

Keywords: behavioral risk factors, inter-agency interaction algorithm.

References.

1. Myrzammatova AO, Kontsevaia AV, Balanova IuA, Mukaneeva DK. Analytical review of the association of behavioral risk factors with chronic noncommunicable diseases. Russian Journal of Preventive Medicine. 2019; 22(5):136-142.
2. State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population of the Russian Federation in 2023: State Report. – Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Protection and Welfare, 2024. – P. 50.
3. State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population of the Voronezh Region in 2023: State Report. – Voronezh; 2024. – P. 46.
4. Lastochkina GV, Shukelayt AB, Masaylova LA. Assessing the situation with narcotic disorders among adolescent population of the Voronezh region in the book: Kornev SV et al., ed. New School - Healthy Children: Materials of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference. Voronezh: 2024: P.151-153.
5. Law of Voronezh region of 28.12.2005 №88-OZ "On state regulation of certain legal relations in the field of production and circulation of ethyl alcohol, alcoholic and alcohol-containing products on the territory of Voronezh region" [Electronic resource]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_281780/d162509bdf83f6d27e34f6c379c4479281180dc1/ (access date: 07.02.2025).

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Мамчик Н.П., Каменева О.В., Студеникина Е.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Одним из основных направлений в системе санитарно-эпидемиологического благополучия населения является гигиеническое обучение и воспитание населения, направленные на формирование здорового образа жизни, профилактику заболеваний инфекционной и неинфекционной направленности, снижение уровня вредных привычек и поведений, привитие навыков здорового питания.

В статье отражена роль гигиенического воспитания и обучения в улучшении здоровья населения, дан анализ информационным методам и формам обучения гигиенической и эпидемиологической направленности.

Предложены пути совершенствования обучения и воспитания, в том числе с использованием современных информационных технологий.

Ключевые слова: гигиеническое воспитание и обучение, профессиональная гигиеническая подготовка, законодательная информационная система профилактики заболеваемости.

Актуальность исследования. Актуальность исследований продиктована возрастающей роли гигиенического воспитания в системе реализации профилактических программ, направленных на сохранение здоровья населения, профилактику заболеваемости.

Обучение и воспитание – два основных направления, которые связаны между собой. В педагогическом смысле «воспитание - это специально организованное, целенаправленное и управляемое воздействие коллектива и воспитателей на воспитуемого с целью формирования у него заданных качеств» [1, 2, 3, 4].

Гигиеническое воспитание и обучение населения является важнейшим звеном в улучшении здоровья населения через мотивации к ведению здорового образа жизни [1,2,3]. Формирование поведенческих стереотипов, предусматривающих сохранение здоровья, возможно лишь при использовании системного подхода к донесению этих знаний до населения.

Деятельность по гигиеническому воспитанию и обучению требует постоянного поиска новых информационных технологий и совершенствования способов и методов преподнесения информации [1, 4, 5].

Цель и задачи исследования: проведение анализа деятельности по информированию населения с использованием гигиенических образовательных программ.

Установление приоритетных методов в системе гигиенического обучения и воспитания, профессиональной гигиенической подготовки с целью совершенствования дальнейшей деятельности.

Материалы и методы. Проведен анализ работы по гигиеническому воспитанию и обучению, профессиональной гигиенической подготовке, информированию населения о требованиях законодательства в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения за 2020 -2024 годы.

Проведено анкетирование 4600 слушателей отделения гигиенического воспитания, обучения и аттестации по вопросу приоритетных методов обучения.

Проведена статистическая обработка материалов дистанционного обучения сотрудников образовательных учреждений и обучающихся за 2020-2024 год с учетом реализации национального проекта «Демография»

Результаты. Профессиональная гигиеническая подготовка работников осуществлялась по 63 программам с использованием различных форм обучения (очных, дистанционных), в 50% случаев использовалась дистанционная форма обучения.

Таблица 1

Динамика профессиональной гигиенической подготовки

2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
97613	97230	96860	101 509	102 465

Количество слушателей за 5 лет увеличилось, более половины составляют работники, имеющих контакт с пищевыми продуктами при производстве, перевозке и ее реализации.

В целях информирования населения по вопросам здорового питания, проводимых в рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» использовался портал ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены», где проходили обучение сотрудники образовательных учреждений, в том числе дошкольных. Использование данного портала позволило ознакомить преподавательский состав образовательных учреждений области, школьников с основными гигиеническими требованиями и проверить полученные знания при тестировании.

При обучении использовались дистанционные формы на различных информационных платформах, в том числе на платформе «ВЕБИНАР».

Были проведены вебинары с рассмотрением основных санитарно-гигиенических и эпидемиологических вопросов, приуроченных к Всемирным дням (против курения и наркомании, ко дню окружающей среды, борьбы с гепатитом), к подготовке к летней оздоровительной кампании. Были рассмотрены вопросы питания школьников, реализация Федерального проекта «Генеральная уборка» и т.д.

В целях исполнения положений Приказа №114 от 25.03.2021 года Роспотребнадзора «Об утверждении Концепции создания и распространения печатной продукции по вопросам здорового питания и «дорожной карты» по её распространению нами организована работа по информированию населения через печатную продукцию, которая была представлена различными видами (плакаты, буклеты, листовки, памятки, брошюры, лифлет, бюллетень, закладки, блокнот, наклейки, календарь, информационный листок, открытки, постер, флаер).

Объем охвата населения профилактической информацией увеличен за счет привлечения отраслевых ведомств и муниципальных и городских администраций.

В целях изучения мнения слушателей и населения по вопросам информирования, гигиенического обучения и воспитания проведено анкетирование, которое показало недостаточный уровень информирования о требованиях санитарных норм и правил, особенно с учетом их актуализации.

Выводы.

Информирование населения, в том числе по санитарно-эпидемиологическим вопросам отражено в законодательных документах Российской Федерации, так в статье 23 Федерального закона от 21.11.2011 года «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» №323-ФЗ определено, что граждане имеют право на получение информации о факторах, способствующих сохранению здоровья.

Основные положения по реализации мер по гигиеническому воспитанию и обучению населения, санитарно-гигиеническому просвещению населения и пропаганде здорового образа жизни указаны в ст.2,36 Федерального закона от 30.03.1999 г «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №52-ФЗ.

В целях реализации основных положений законодательных документов необходимо совершенствование методических подходов в организации работы по гигиеническому воспитанию и обучению населения в целях повышения санитарной культуры,

формированию здорового образа жизни и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Литература.

1. Пашков А.П., Агабекян А.В., Ушаков М.Б., Пашкова А.Н. Оценка уровня знаний в области гигиенического обучения и воспитания будущих учителей физической культуры. Глобальный научный потенциал. 2022; 10 (139): 192-194.

2. Горбаткова Е.Ю., Ахмадуллина Х.М., Ахмадуллин У.З. Роль гигиенического воспитания в системе сохранения и укрепления здоровья студентов вузов. Гигиена и санитария. 2023; 2: 162-168.

3. Гуменюк В.Т., Фетисова Г.К. Опыт внедрения новых информационных технологий и методических подходов в проведении гигиенического воспитания и обучения населения. // Актуальные вопросы реализации майских Указов (2012) Президента Российской Федерации. Материалы V межрегиональной научно-практической конференции организаторов здравоохранения Юга России с международным участием, посвященной 80-летию Ростовской области. 2017: 235-243.

4. Свченко О.А., Савченко О.О. Гигиеническое обучение – воспитание- модель здорового образа жизни и активного долголетия – здоровьесбережение. В сборнике: Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих. Материалы научно- практической интернет- конференции с международным участием. Нижний Новгород. 2023: 279-285.

5. Михайлова Е.Н. Обучение основам здорового образа жизни и гигиенического воспитания как способ реализации программы здоровьесбережения. В сборнике: Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. Сборник статей двадцать пятой международной научно-практической конференции. 2019:101-103.

CURRENT ISSUES OF HYGIENIC EDUCATION AND UPBRINGING AT THE PRESENT STAGE

Mamchik N.P., Kameneva O.V., Studenikina E.M.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. One of the main directions in the system of sanitary and epidemiological welfare of the population is hygienic education and upbringing of the population, aimed at forming a healthy lifestyle, preventing infectious and non-communicable diseases, reducing harmful habits and behaviors, and instilling healthy eating skills.

The article reflects the role of hygienic education and training in improving public health, provides an analysis of information methods and forms of hygienic and epidemiological education.

The ways of improving education and upbringing, including using modern information technologies, are proposed.

Keywords: hygienic education and training, professional hygiene training, legislative information system for disease prevention.

References.

1. Pashkov A.P., Aghabekyan A.V., Ushakov M.B., Pashkova A.N. Assessment of the level of knowledge in the field of hygienic education and upbringing of future physical education teachers. Global scientific potential. 2022; 10 (139): 192-194.

2. Gorbatkova E.Yu., Akhmadullina H.M., Akhmadullin U.Z. The role of hygienic education in the system of preserving and strengthening the health of university students. Hygiene and sanitation. 2023; 2: 162-168.

3. Gumenyuk V.T., Fetisova G.K. The experience of introducing new information technologies and methodological approaches in conducting hygienic education and training of the population. // Current issues of the implementation of the May Decrees (2012) of the President of the Russian Federation. Proceedings of the V interregional scientific and practical conference of the organizers of healthcare in the South of Russia with international participation, dedicated to the 80th anniversary of the Rostov region. 2017: 235-243.

4. Savchenko O.A., Savchenko O.O. Hygienic education – upbringing - a model of a healthy lifestyle and active longevity – health care. In the collection: Problems of hygienic safety and prevention of disability in workers. Materials of the scientific and practical Internet conference with international participation. Nizhniy Novgorod. 2023: 279-285.

5. Mikhailova E.N. Teaching the basics of a healthy lifestyle and hygienic education as a way to implement a health-saving program. In the collection: Science and education: domestic and foreign experience. Collection of articles of the twenty-fifth international scientific and practical conference. 2019:101-103.

ОТКРЫТЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК МЕРОПРИЯТИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПОРАЖЕНИЙ В ШКОЛЬНОЙ СРЕДЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Механтьева Л.Е., Ильичев В.П., Скларова Т.П.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Объектом исследования определение возможности использования открытых занятий со школьниками в качестве мероприятия по профилактике поражений при различных чрезвычайных ситуациях. Целью исследования явилось выявление осведомленности школьников г. Воронеж в вопросах оказания первой помощи при острой артериальной кровопотери. Авторами было проведено анкетирование среди школьников 8 классов УВК гимназии №1 г. Воронежа. В анкетировании приняло участие 60 человек. Анкетирование проводилось дважды - до и после проведения открытого урока. Проведенное исследование показало высокую значимость навыков по оказанию первой помощи при кровотечении у школьников г. Воронежа с учетом региональных особенностей (близость к районам проведения СВО).

Ключевые слова: первая помощь, острое артериальное кровотечение, отработка практических навыков.

Наиболее частой причиной летального исхода (смерти) является гипоксия, которая может быть следствием, в том числе нарушений кровоснабжения жизненно-важных органов. Наиболее распространенным видом нарушения кровоснабжения является острая кровопотеря вследствие различных механических травм, сопровождающих различные чрезвычайные ситуации [1, 3, 4].

Потеря более 50% всего объема циркулирующей крови (2-2,5 литров) приводит к смерти, причем такая кровопотеря возможна в течение 1 минуты при повреждении крупных артерий (бедренной или плечевой) [2].

Кроме артериального, возможно кровотечения из капилляров и вен. Особенностью капиллярного кровотечения будет небольшая кровопотеря, которое может самостоятельно остановиться при промывании раны 3% раствором перекиси водорода или накладыванием марлевой повязки. Венозное кровотечение отличается медленным вытеканием крови темно-вишневого цвета. Остановить такое кровотечение возможно наложение давящей повязки.

Как было сказано выше, наибольшую опасность представляет артериальное кровотечение. Причем от момента ранения сосуда и до потери сознания может пройти

меньше минуты. Возникновение такой кровопотери возможно в ходе боевой травмы у военнослужащих на поле боя, что делает эту проблему наиболее актуальной в последнее время [6].

Кроме военнослужащих такой опасности подвергаются и обычные мирные граждане, проживающие в районах, где возможны боевые действия, а также при террористических актах.

В последнее время проблемы оказания первой само и взаимопомощи особенно в наших приграничных районах получила еще большую актуальность. Примером может служить Белгород и Белгородская область, Курск, Орел, Брянск, Воронеж и даже отдаленные на 1000 км от линии боевого соприкосновения районы Саратовской, Ленинградской, Волгоградской областей. Так, например, большой процент погибших при обстреле центра г. Белгород в конце декабря 2023 г. обусловлен был незнанием и невладением навыками оказания первой само и взаимопомощи при острой кровопотере.

Особую актуальность этот вопрос представляет в среде школьников, т.к. зачастую эти вопросы широко не освещаются в рамках дисциплины основы безопасности жизнедеятельности.

Целью нашего исследования стало выявление осведомленности учеников средних школ г. Воронеж по вопросам оказания первой помощи при острой кровопотере.

Задачами исследования стали:

1. Провести анкетирование школьников по вопросам осведомленности оказания первой помощи при острых кровопотерях.
2. Провести открытое занятие по отработке практических навыков по оказанию первой помощи при кровотечениях.
3. Провести анализ значимости практических навыков по оказанию первой помощи при остром артериальном кровотечении у школьников г. Воронежа.

Материалы и методы. Нами было проведено анкетирование среди школьников 8 классов гимназии УВК №1 г. Воронежа. В анкетировании приняло участие 60 человек. Анкетирование проводилось дважды - до и после проведения открытого урока.

В ходе проведения открытого занятия школьниками отрабатывались практические навыки по остановке наружного артериального кровотечения различными методами: наложение жгута, жгута-закрутки, пальцевое прижатие сосуда.

Результаты. При анализе анкет были выявлены следующие данные.

На вопрос знаете ли Вы об основных правилах оказания первой помощи при кровотечениях до занятия положительно ответило 74% респондентов, а после урока – 92%.

Если до проведения занятия на вопрос, где взять информацию по правилам оказания первой помощи, часть респондентов (12 и 11%) указывали на специализированные курсы и помощь знакомых медиков, то после занятия произошла переориентации на поиск информации в интернете и специальную литературу (до 70%).

После проведения занятия школьники были лучше осведомлены в телефонах экстренных служб (83 и 92% соответственно).

Увеличилось количество респондентов, осведомленных по вопросам использования средств для остановки кровотечения (73 и 83% соответственно).

Значимость навыков оказания первой помощи при кровотечениях высоко оценивали респонденты как до, так и после проведения открытого урока.

После проведении занятия школьники более шире высказались насчет источников получения информации о первой помощи.

При обучении основам оказания первой помощи респонденты отмечали важность как теории, так и практики (63% и 62% соответственно).

На вопрос, какие практические навыки Вы хотели бы освоить в будущем большинство школьников выбрало ответ «наложение различных повязок» (45%).

Таким образом, проведенное исследование показало высокую значимость навыков по оказанию первой помощи при кровотечении у школьников г. Воронежа с учетом региональных особенностей (близость к районам проведения СВО).

Выводы:

1. Было проведено анкетирование среди школьников по вопросам осведомленности оказания первой помощи при острой кровопотере.
2. Проведено открытое занятие по отработке практических навыков по оказанию первой помощи при остром артериальном кровотечении с учетом данных анкетирования.
3. В результате нашего исследования была выявлена высокая значимость и мотивация школьников г. Воронежа к отработке и освоению практических навыков по оказанию первой помощи при различных чрезвычайных ситуациях.

Литература.

1. Кайгородова, О. С. Первая помощь при кровотечениях: Ошибки, которые могут стоить жизни (особенности проведения занятий) / О. С. Кайгородова, Е. В. Бушуева // Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России. – 2024. – № 2(23). – С. 96-99. – EDN LLITXM.
2. Первая помощь в Российской Федерации: на пороге перемен / Л. И. Дежурный, А. Ю. Закурдаева, А. А. Колодкин [и др.] // Медицина катастроф. – 2024. – № 4. – С. 5-12. – DOI 10.33266/2070-1004-2024-4-5-12. – EDN AYWXUH.
3. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях / Л. Е. Механтьева, А. В. Склярова, Т. П. Склярова [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, 2018. – 94 с. – EDN ZACWOD.
4. Первая помощь при тяжелом наружном кровотечении: актуализация рекомендаций и подходов к обучению / А. И. Лемешевский, С. С. Лемешевская, Н. Я. Бовтюк [и др.] // Медицинский журнал. – 2023. – № 2(84). – С. 18-23. – DOI 10.51922/1818-426X.2023.2.18. – EDN PIFKFA.
5. Первая помощь: вопросы информирования, мотивации и обучения населения / А. Л. Станишевский, Ю. А. Соколов, А. Л. Тимошук, Н. П. Новикова // Медицинские новости. – 2024. – № 12(363). – С. 19-23. – EDN OAYZQQ.
6. Тарасова, В. В. Первая помощь при сильном наружном кровотечении / В. В. Тарасова // Медработник дошкольного образовательного учреждения. – 2021. – № 6. – С. 38-41. – EDN SMMGPN.

**OPEN CLASSES AS A DEFEAT PREVENTION EVENT
IN THE SCHOOL ENVIRONMENT IN EMERGENCY SITUATIONS**

Mekhantyeva L.E., Ilyichev V.P., Sklyarova T.P.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. The object of the study is to determine the possibility of using open classes with schoolchildren as an event for the prevention of lesions in various emergency situations. The purpose of the study was to identify the awareness of Voronezh schoolchildren in providing first aid for acute arterial blood loss. The authors conducted a survey among 8th grade students of the UVK Gymnasium No. 1 in Voronezh. 60 people took part in the survey. The survey was conducted twice - before and after the open lesson. The conducted research has shown the high importance of first aid skills in case of bleeding among Voronezh schoolchildren, taking into account regional peculiarities (proximity to the areas of the CBR).

Keywords: first aid, acute arterial bleeding, practical skills development.

References.

1. Kaigorodova, O. S. First aid for bleeding: Mistakes that can cost lives (features of classes) / O. S. Kaigorodova, E. V. Bushueva. Bulletin of the Tyumen Institute for Advanced Training of employees of the Ministry of Internal Affairs of Russia. – 2024. – № 2(23). – Pp. 96-99.

2. First aid in the Russian Federation: on the threshold of change / L. I. Dezhurny, A. Y. Zakurdaeva, A. A. Kolodkin [et al.]. Disaster Medicine. – 2024. – No. 4. – pp. 5-12. – DOI 10.33266/2070-1004-2024-4-5-12.

3. First aid in emergency situations / L. E. Mekhantyeve, A.V. Sklyarova, T. P. Sklyarova [et al.]. Voronezh : Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 2018. 94 p.

4. First aid for severe external bleeding: updating recommendations and approaches to training / A. I. Lemeshevsky, S. S. Lemeshevskaya, N. Ya. Bovtyuk [et al.]. Medical Journal. – 2023. – № 2(84). – Pp. 18-23. – DOI 10.51922/1818-426X.2023.2.18.

5. First aid: issues of informing, motivating and educating the population / A. L. Stanishevsky, Yu. A. Sokolov, A. L. Timoshuk, N. P. Novikova. Medical news. – 2024. – № 12(363). – Pp. 19-23.

6. Tarasova, V. V. First aid for severe external bleeding / V. V. Tarasova. A medical worker at a preschool educational institution. – 2021. – No. 6. – pp. 38-41.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА ДЕТЕЙ

Минченко К.Ю.^{1,2}, Кобец Н.В.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. В представленной статье рассматривается такая тема, как создание гигиенически-безопасных условий для организации летнего отдыха детей. Прописано, по каким критериям выбирать организации для достижения оздоровления ребенка. Выполнен анализ результатов проведенных контрольно-надзорных и профилактических мероприятий в оздоровительных учреждениях летнего отдыха Воронежской области.

Ключевые слова: детское население; факторы окружающей среды; оздоровительная организация; лагерь; оздоровительный эффект; гигиена детей и подростков.

Развитие системы отдыха и оздоровления детей рассматривается как ведущее направление социальной политики в отношении детей в Российской Федерации. Для организации летнего отдыха детского населения в нашей стране предусмотрены следующие виды оздоровительных организаций: загородный стационарный детский оздоровительный лагерь с круглосуточным пребыванием, организация отдыха и оздоровления с дневным пребыванием, палаточный лагерь, организация труда и отдыха (полевой практики). Многие родители в силу своей занятости работой, часто выбирают такую форму отдыха своего ребенка, как загородный стационарный детский оздоровительный лагерь с круглосуточным пребыванием. Хотелось бы, остановиться на гигиенических критериях, которые должны учитывать родители при выборе организации, для обеспечения безопасного отдыха и укрепления здоровья своего ребенка.

Целью данной статьи является, осветить важные санитарно-эпидемиологические аспекты организации деятельности оздоровительного учреждения и разработать комплекс рекомендательных мер по улучшению условий оздоровления детей.

Обязательным первостепенным требованием для функционирования учреждения, осуществляющего деятельность по организации отдыха детей и их оздоровления, наличие санитарно-эпидемиологического заключения, выданного органом, уполномоченным осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор и федеральный государственный надзор в области защиты прав потребителей. Предоставление

такого заключение, говорит о том, что организация соответствует нормативным документам по всем требованиям.

То есть организация имеет собственную территорию, которая оборудована наружным электрическим освещением, по периметру ограждена забором и зелеными насаждениями, безопасными для отдыхающих. А также проведена ее генеральная уборка. В целях профилактики инфекционных болезней перед открытием смены проведена противоклещевая обработка и мероприятия по борьбе с грызунами.

В жилой зоне на территории лагеря располагаются здания для проживания отдыхающих. Регламентирован минимальный набор помещений: спальные комнаты, комнаты воспитателя, умывальные, душевые, туалеты отдельно для мальчиков и девочек, помещение для стирки белья, оборудованное горячим и холодным водоснабжением и водоотведением, тазами для стирки личных вещей и скамьями, помещение гладильной, место для хранения обуви, оборудованное полками или стеллажами.

Чтобы предотвратить занос и распространение инфекционного заболевания, прием детей в оздоровительную организацию осуществляется только при наличии справки о состоянии здоровья ребенка, в том числе содержащую сведения об отсутствии в течение 21 календарного дня контактов с больными инфекционными заболеваниями. Также как бы родителям не хотелось, но пребывать на территории лагеря не разрешено. Встречи с детьми проводятся в соответствии с установленным руководителем организации распорядком дня и в специальной зоне.

В летних оздоровительных учреждениях перед началом работы весь персонал прошел обследование и медицинский осмотр. Особое внимание уделяется сотрудникам пищеблоков, которые проходили обследования на ОКИ вирусной этиологии.

Приоритетным направлением работы Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) в летний период является обеспечение безопасного отдыха и оздоровления детей и подростков. На региональных уровнях эти функции возложены на специалистов Управления Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» за счет проведения контрольно-надзорных и профилактических мероприятий в организациях отдыха и оздоровления.

В результате таких мероприятий с применением методов лабораторного - инструментального контроля, проведенных в летнюю оздоровительную кампанию в Воронежской области выявлены нарушения: по несоблюдению санитарного режима на пищеблоке, по содержанию территории и помещений, нарушения при организации питьевого режима, по не соблюдению правил приема ребенка в лагерь и размещению детей. Всем учреждениям с выявленными нарушениями выданы предписания по их устранению в ходе летней оздоровительной кампании.

Полученные результаты свидетельствуют о не соблюдении санитарных требований в ходе работы оздоровительных учреждений, что может привести к заболеваемости детей и требуют комплекса профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья детей и подростков. Специалистами региональных учреждений Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) в ходе профилактических мероприятий взаимодействуют с сотрудниками организаций отдыха и оздоровления по своевременному принятию мер по устранению выявленных нарушений.

Литература.

1. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году»- Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024. С.170-173.

2. Ужков А.Н. Особенности правового регулирования организации отдыха детей и их оздоровления // Образование и право. 2023. №4.

3. Заярская Г.В., Фодоря А.Ю. Актуальные задачи организации отдыха и оздоровления детей в летней кампании 2022 года // Журнал «Самоуправление». 2022. №3 (131). С. 332-335.

4. Лихоманова Е.Р. Организация здоровьесберегающей деятельности в период летнего отдыха детей // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Липецк, 2023. С. 184 – 186.

5. Долгих В.Н., Сорокина А.А., Шилова Л.В., Закладная Л.К., Седова А.С., Проценко Л.М. Гигиенические рекомендации по подготовке организаций отдыха детей // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2023. №1. С38-62.

HYGIENIC REQUIREMENTS FOR ORGANIZING CHILDREN'S SUMMER HOLIDAYS

Minchenko K.Y.^{1,2}, Kobets N.V.²

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation; 394043, Voronezh, Russian Federation

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh, Russian Federation

Annotation. The presented article discusses such a topic as the creation of hygienic and safe conditions for organizing summer holidays for children. It specifies the criteria by which organizations should be selected to achieve the child's recovery. The analysis of the results of the control, supervisory and preventive measures carried out in the recreational facilities of the summer recreation of the Voronezh region is carried out.

Keywords: children's population; environmental factors; wellness organization; camp; wellness effect; hygiene of children and adolescents.

References.

1. Report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Voronezh Region in 2023" - Voronezh: Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being in the Voronezh Region, 2024. pp. 170-173.

2. Ushkov A.N. Features of legal regulation of the organization of recreation for children and their recovery. Education and law. 2023. No.4.

3. Zayarskaya G.V., Fodorya A.Yu. Actual tasks of organizing recreation and recreation for children in the summer campaign of 2022. Self-management Magazine. 2022. No. 3 (131). pp. 332-335.

4. Likhomanova E.R. Organization of health-saving activities during children's summer holidays. Materials of the All-Russian scientific and practical Conference. Lipetsk, 2023. pp. 184-186.

5. Dolgikh V.N., Sorokina A.A., Shilova L.V., Mortgage L.K., Sedova A.S., Protsenko L.M. Hygienic recommendations for the preparation of recreation organizations for children. Issues of school and university medicine and health. 2023. No. 1. P. 38-62.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К МАРКИРОВКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Сетко А.Г., Юскина О.Н.

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Мытищи, Российская Федерация

Аннотация. Маркировка пищевой продукции является обязательным требованием к пищевой продукции, и, информацией о пищевой продукции, нанесенной в виде надписей, рисунков, знаков, символов, иных обозначений и (или) их комбинаций на потребительскую упаковку, транспортную упаковку или на иной вид носителя информации [2].

Ключевые слова: маркировка пищевой продукции, обязательные требования, государственная информационная система мониторинга.

В соответствии с Федеральным законом от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», качество и безопасность пищевых продуктов, материалов и изделий обеспечиваются посредством, в том числе, маркировки пищевых продуктов [1].

Основные требования к маркировке пищевой продукции определены ТР ТС 022/2011 «Пищевые продукты в части их маркировки» [2]. Статьей 4 данного регламента предусмотрено, что упакованная пищевая продукция должна содержать следующие сведения: 1) наименование пищевой продукции; 2) состав пищевой продукции; 3) количество пищевой продукции; 4) дату изготовления пищевой продукции; 5) срок годности пищевой продукции; 6) условия хранения пищевой продукции; 7) наименование и местонахождение изготовителя пищевой продукции, а также наименование и местонахождение уполномоченного изготовителем лица, наименование и местонахождение организации-импортера; 8) рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе приготовлению пищевой продукции, в случае, если ее использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции; 9) показатели пищевой ценности пищевой продукции; 10) сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов; 11) единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза [2].

Статьей 4.9 регламента [2] определен порядок указания пищевой ценности, которая включает следующие показатели: 1) энергетическую ценность (калорийность); 2) количество белков, жиров, углеводов; 3) количество витаминов и минеральных веществ. Маркировка пищевой продукции должна быть понятной, легко читаемой, достоверной и не должна вводить в заблуждение потребителей относительно свойств пищевой продукции, при этом надписи, знаки, символы должны быть контрастными фону, на который нанесена маркировка. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность в течение всего срока годности пищевой продукции при соблюдении установленных изготовителем условий хранения [2].

Маркировка специализированной пищевой продукции, включая биологически активные добавки к пище, должна дополнительно содержать сведения об области применения, рекомендации по применению, в т.ч. продолжительность приема, ограничения по использованию (противопоказания), условия реализации. Для биологически активных добавок к пище обязательно нанесение надписи «Не является лекарством».

Постановлением Правительства РФ от 26.04.2019 г. № 515 [3] утверждены правила маркировки товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации, а также положение о государственной информационной системе мониторинга. В основе базовых принципов функционирования государственной системы маркировки и прослеживания «Честный ЗНАК» лежит регистрация в информационной системе всех этапов оборота продукции - от производства или ввоза в РФ до расчета за товар с применением контрольно-кассовой техники или иного вывода товара из оборота. [4]

Основная задача системы – повысить уровень качества и безопасности продукции, обеспечить прослеживание товара от производителя (поставщика) до пункта реализации, снизить количество фальсифицированной продукции и некачественных аналогов. Система блокирует продажу товара, если он просрочен, запрещен к продаже по решению контрольных органов, товар пытаются продать повторно, таким образом некачественные товары не смогут попасть к потребителю даже в силу человеческого фактора. Для всех участников оборота продукции предусмотрена ответственность за своевременность передачи

информации о товаре и этапах его оборота в информационную систему, достоверность указанной информации.

С 01.09.2024 г. поэтапно вводится разрешительный режим на кассах торговых сетей для молочной продукции и упакованной воды, с 01.11.2024 г. для биологически активных добавок к пище, пива и слабоалкогольных напитков в потребительской упаковке проверка каждого кода маркировки перед продажей обязательна для всех продавцов продукции. Далее обязательной маркировке средствами идентификации должны подвергнуться безалкогольные напитки, безалкогольное пиво, растительные масла, консервированная продукция, бакалея. На рассмотрении находится проект по маркировке переработанной пищевой продукции - готовых фасованных блюд.

Сотрудники Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека постоянно проводят проверки, направленные на пресечение оборота немаркированной или маркированной с нарушениями пищевой продукции. Разработаны более 40 индикаторов риска на основании данных системы маркировки. На 01.07.2024 г. проинспектировано более 1 млн. товарных единиц, из которых 17 % выявлено с нарушениями.

Литература

1. Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
2. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки».
3. Постановление Правительства РФ от 26.04.2019 г. № 515 «О системе маркировки товаров средствами идентификации и прослеживаемости движения товаров».
4. Обязательная маркировка товаров – официальный сайт товарной маркировки «Честный знак». - URL: <https://честныйзнак.рф> (дата обращения 11.03.2025).

SOME FEATURES OF MODERN FOOD LABELING REQUIREMENTS

Setko A.G., Yuskina O.N.

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman" of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Mytishchi, Russian Federation

Annotation. Labeling of food products is a mandatory requirement for food products, and is information about food products applied in the form of inscriptions, drawings, signs, symbols, other designations and (or) combinations thereof on consumer packaging, transport packaging, or any other type of information carrier [2].

Keywords: labeling of food products, mandatory requirements, state information monitoring system.

References.

1. Federal Law No. 29-FZ dated 02.01.2000 "On the quality and safety of food products".
2. TR TS 022/2011 Technical Regulations of the Customs Union "Food products in terms of their labeling".
3. Decree of the Government of the Russian Federation dated 04.26.2019 No. 515 "On the system of labeling goods by means of identification and traceability of the movement of goods".
4. Mandatory labeling of goods – the official website of the Fair Sign trademark. - URL: <https://честныйзнак.рф> (accessed 11.03.2025).

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Стёпкин Ю.И., Каменев В.И.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Важнейшая обязанность любого государства состоит в обеспечении продовольственной безопасности страны за счет собственного производства в достаточных объемах растениеводческой и животноводческой продукции и создании необходимой сырьевой базы, в полной мере обеспечивающей потребности каждого человека в энергии, пищевых и биологически активных веществах, что является фундаментом здоровья нации.

В статье отражены основные проблемы применения в пищу продуктов, произведенные биотехнологическими методами, дан анализ мониторингу лабораторного контроля содержания генетически-модифицированных организмов (ГМО) в пищевых продуктах. Введение новых генов в растения с использованием технологии рекомбинации генов затрагивает важные вопросы безопасности и риски при их использовании в пищу.

Ключевые слова: генетически-модифицированные организмы (ГМО), трансгенные растения, пищевая продукция, показатели лабораторного контроля, законодательная база.

Актуальность исследования. На всех этапах развития общества создание продовольственной базы было залогом выживания человека, поэтому для достижения данной цели использовались самые прогрессивные подходы. Растения и животные, являющиеся в настоящее время классическими объектами сельского хозяйства, были получены в результате многовековой селекции, направленной на увеличение урожайности и плодовитости, приобретение устойчивости к влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды, повышение пищевой ценности, улучшение вкуса, внешнего вида и др. По мере накопления знаний человек все более активно воздействовал на геном объекта селекции, пытаясь добиться появления искомого признака в кратчайшие сроки [7, 8, 9].

В настоящее время к применению в разных странах разрешено более 120 видов трансгенных растений, из них ведущие места занимают кукуруза, соя [9].

Усилиями специалистов многих министерств и ведомств в России создаются необходимые законодательная, нормативная, методическая базы, регламентирующие требования и порядок оценки безопасности ГМ-продуктов и контроль за их обращением на продовольственном рынке [2, 3].

Цель исследования: дать анализ использованию в пищу человека продукции, выращенной с использованием генной инженерии.

Провести анализ мониторинга содержания ГМО в продуктах питания.

Оценить перспективу дальнейшего использования ГМ- культур в пищевых целях.

Материалы и методы.

Материалами для анализа послужили:

- Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 - 2023 годах».

- Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2022- 2023 годах».

Данные лабораторных исследований анализировались на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Результаты. Проблема производства пищевых продуктов с генетически измененными свойствами и контролем за их использованием беспокоит все страны мира. По данным

Роспотребнадзора за последние годы площадь посевов генетически модифицированных культур возросла в 60 раз[6].

Встает вопрос по идентификации ГМО как в импортируемой продукции, так и в продукции собственного производства. Система контроля за оборотом ГМ пищевых продуктов обеспечивает максимальную защиту российского продовольственного рынка от поступления ГМ-организмов, не зарегистрированных в России. Роспотребнадзором утвержден ряд нормативных и методических документов (Санитарные правила и нормы, методические указания), регламентирующих порядок и методы контроля за ГМ пищевыми продуктами, введена обязательная маркировка таких продуктов. Ряд методов контроля доведен до уровня Государственных стандартов. Вся система Роспотребнадзора имеет необходимую приборную и методическую базы. В настоящее время в стране организован мониторинг за оборотом ГМ пищевой продукции.

Общая характеристика ГМО включает анализ информации, представленной заявителем:

- информации, позволяющей идентифицировать ГМО (вид, сорт, трансформационное событие);
- информации об исходном родительском организме (таксономическая характеристика, описание способа размножения и распространения; данные о токсических, аллергенных и других неблагоприятных свойствах);
- информации об организмах-донорах вносимых генов (таксономическая характеристика, история использования);
- информации о методе генетической модификации (описание метода модификации, структуры вектора, структуры вставки);

Основным методом, используемым для обнаружения, идентификации и количественного определения ГМО растительного происхождения, является полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее модификации, позволяющая определять рекомбинантную ДНК, в частности характерную для генетически модифицированных линий.

Анализ докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Воронежской области» показал единичные обнаружения ГМО в пределах, соответствующих допустимым уровням. Продукция была импортного производства.

Анализ государственных докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Российской Федерации» показали единичные превышения предельно-допустимого процентного содержания (0,9%) в мукомольно-крупяных изделиях. Были установлены и отсутствие информации на этикетках о наличии ГМО в продукции.

Выводы, обсуждение. В связи с актуальностью проблемы и продолжающимся увеличением площадей, засеянных ГМ- растениями, которые затем используются для производства пищевой продукции, необходимым является контроль за предельно-допустимым содержанием ГМО и информированию потребителя. В мире существуют разные подходы к этикетированию пищевых продуктов, полученных из ГМО. В США, Канаде, Аргентине данные продукты не этикетируются, в странах ЕЭС принят 0,9% пороговый уровень, в странах Японии, Австралии - 5%. При этом введение порогового уровня содержания ГМО, при котором необходимо этикетировать пищевые продукты, не связано с вопросом их безопасности, а преследует цели информирования населения об использовании технологии получения пищевых продуктов.

В Российской Федерации в Федеральном законе от 07.02.1992 N 2300-1 "О защите прав потребителей" включено требование об обязательном наличии в отношении продуктов питания информации о наличии в них компонентов, полученных с ГМО, в случае, если содержание указанных организмов в таком компоненте составляет более 0,9%. Данное требование связано с учетом объективной необходимости определения порядка соответствующего этикетирования пищевых продуктов, полученных из ГМО, как формы реализации права потребителя на своевременное получение необходимой и достоверной

информации о составе пищевых продуктов, обеспечивающей возможность их правильного выбора.

Литература.

1. Автандилов Г.Г. Введение в количественную патологическую морфологию. М., 1982.
2. Арчаков А.И. Геномика, протеомика и биоинформатика — науки XXI столетия. Медицинская кафедра. 2002; 3: С. 6-13.
3. Дурнев А.Д., Середенин С.Б. Мутагены (скрининг и фармакологическая профилактика воздействий). М., 1998.
4. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников: Методические указания (МУК 2.3.2.970-00). М., 2000.
5. Онищенко Г.Г. О гигиенических и нормативных аспектах регистрации, маркировки и этикетирования пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников. Вопросы питания. 2001; 2: С. 3-7.
6. Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Петухов А.И. и др. Генетически модифицированные источники пищи: медико-биологическая оценка. Врач. 2000; 3: 35-37.
7. Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Петухов А.И. и др. Современные подходы к оценке безопасности генетически модифицированных источников пищи. Опыт изучения соевых бобов линии 40-3-2. Вопросы питания. 1999; 5: 3-7.
8. Пальцев М.А., Иванов А.А., Северин С.Е. Межклеточные взаимодействия. М., 2003.
9. Покровский В.И. Медицинские проблемы биобезопасности. Вести. РАМН. 2002; 10: 6-9.

HYGIENIC ASPECTS OF THE USE OF FOOD PRODUCTS WITH GENETICALLY MODIFIED PROPERTIES

Stepkin Yu.I., Kamenev V.I.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. The most important responsibility of any State is to ensure the country's food security through its own production of sufficient amounts of crop and livestock products and the creation of the necessary raw material base that fully meets the needs of each person in energy, food and biologically active substances, which is the foundation of the nation's health.

The article reflects the main problems of using food products produced by biotechnological methods, and analyzes the monitoring of laboratory control of the content of genetically modified organisms (GMOs) in food products. The introduction of new genes into plants using gene recombination technology raises important safety issues and risks when used in food.

Keywords: genetically modified organisms (GMO), transgenic plants, food products, laboratory control indicators, legislative framework.

References.

1. Avtandilov G.G. Introduction to quantitative pathological morphology. Moscow, 1982.
2. Archakov A.I. Genomics, proteomics and bioinformatics — sciences of the XXI century. Medical department. 2002; 3: pp. 6-13.
3. Durnev A.D., Seredenin S.B. Mutagens (screening and pharmacological prophylaxis of effects). Moscow, 1998.
4. Medical and biological assessment of food products obtained from genetically modified sources: Methodological guidelines (MUK 2.3.2.970-00). Moscow, 2000.
5. Onishchenko G.G. On hygienic and regulatory aspects of registration, labeling and labeling of food products obtained from genetically modified sources. Nutrition issues. 2001; 2: pp. 3-7.

6. Onishchenko G.G., Tutelyan V.A., Petukhov A.I. et al. Genetically modified food sources: a medical and biological assessment. Doctor. 2000; 3: 35-37.
7. Onishchenko G.G., Tutelyan V.A., Petukhov A.I. et al. Modern approaches to assessing the safety of genetically modified food sources. The experience of studying soybeans of the 40-3-2 line. Nutrition issues. 1999; 5: 3-7.
8. Fingers M.A., Ivanov A.A., Severin S.E. Intercellular interactions. Moscow, 2003.
9. Pokrovsky V.I. Medical problems of biosafety. Lead. Russian Academy of Medical Sciences. 2002; 10: 6-9.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Стёпкин Ю.И., Колнет И.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, Россия

Аннотация. Целью исследования являлась оценка состояния окружающей среды на территории Воронежской области по данным регионального фонда социально-гигиенического мониторинга (РИФ СГМ) за 2022-2024 годы. По результатам анализа состояния окружающей среды территории Воронежской области, в атмосферном воздухе отмечены превышения ПДК по содержанию азота диоксида и гидроксibenзола (фенола) – г. Воронеж; в питьевой воде - по показателю общей жёсткости (более 7 мг-экв./л) – на 16-ти территориях, содержанию железа - на 12-ти, марганца - на 2-х (Семилукский р-н и г.Воронеж), нитратов – на 2-х (Семилукский и Петропавловский р-ны), бора – на 1-й (Семилукский р-н); в почве селитебной территории – по содержанию цинка и свинца.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, качество питьевой воды, загрязнение почвы, мониторинг.

Актуальность. Состояние окружающей среды в значительной мере может влиять на здоровье населения. В этой связи в Российской Федерации, в том числе и Воронежской области, функционирует система социально-гигиенического мониторинга. Вопросам оценки состояния окружающей среды на территории Воронежской области посвящен ряд региональных исследований [1-6]. Уровень загрязнения приземного слоя воздуха анализировался в работах [1, 2, 3, 4], питьевой воды – в работах [5, 6].

Целью исследования являлась оценка состояния окружающей среды на территории Воронежской области по данным регионального фонда социально-гигиенического мониторинга (РИФ СГМ) за 2022-2024 годы.

Объектами исследования являлись атмосферный воздух, питьевая вода, почва.

Предметом исследования являлись уровень загрязнения атмосферного воздуха, показатели качества питьевой воды, показатели загрязнения почвы.

Материалы и методы. Использованы фондовые данные региональной системы социально-гигиенического мониторинга, ведущегося на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» за 2022-2024 гг.

Мониторинговые наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха осуществлялись на 13-ти маршрутных постах Роспотребнадзора (мониторинговых точках контроля): в городском округе город Воронеж (5 постов), Аннинском, Калачеевском, Лискинском, Острогожском, Павловском, Россошанском, Семилукском муниципальных районах, Борисоглебском городском округе (по 1-му посту) согласно программе наблюдений (4 раза в сутки). Отбор проб атмосферного воздуха на маршрутных постах наблюдения и оценка

результатов осуществлялись по методикам, согласно области аккредитации ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», с получением информации о среднесуточных концентрациях взвешенных веществ (13 маршрутных постов); свинца (5 точек контроля в городском округе город Воронеж) и разовых концентраций 10-ти загрязняющих веществ (азота диоксида, серы диоксида, углерода оксида, формальдегида, гидроксибензола (фенола), аммиака, фтористого водорода, озона, бензола, сажи) (13 маршрутных постов). Общее количество проб по среднесуточным концентрациям, исследованных в мониторинговых точках контроля, составило 1765. На содержание РМ_{2,5} и РМ₁₀ проведено 84 исследования.

Для оценки показателей качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения из распределительной сети отобраны 2100 проб и проведены 12600 исследований на содержание 6-ти химических веществ.

В мониторинговых точках контроля за санитарно-эпидемиологической безопасностью почвы населённых мест на территории Воронежской области в 2024 г. определялось содержание 9-ти приоритетных загрязняющих веществ: свинца, марганца, меди, цинка, никеля, мышьяка, ртути, кадмия, бенз(а)пирена.

Результаты. По данным РИФ СГМ в 2024 году на маршрутных постах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха зарегистрированы превышения ПДК сс. по содержанию азота диоксида и гидроксибензола (фенола). Кратность превышения ПДК сс. по веществам, загрязняющим атмосферный воздух в 2022 году составила от 1,1 до 5,0 раз, в 2023 году - от 1,1 до 2,0 раз; в 2024 году - от 1,1 до 2,0 раз. За трехлетний период возросла доля проб с превышением ПДК сс. в диапазоне «более 1,0-2,0 ПДК сс.» по азота диоксиду и гидроксибензолу (фенолу) и снизилась в диапазоне «2,1-5,0 ПДК сс» по взвешенным веществам (табл. 1, 2).

Таблица 1

Доля проб атмосферного воздуха населённых мест,
превышающих «более 1,0-2,0 ПДК сс.» по приоритетным веществам (%)

Наименование загрязняющих веществ	Годы			Динамика показателя к 2022 г.
	2022	2023	2024	
азота диоксид	0	0	0,17	↑
взвешенные вещества	1,2	0,8	0	↓
гидроксибензол (фенол)	0	0	0,06	↑

Таблица 2

Доля проб атмосферного воздуха населённых мест,
«2,1-5,0 ПДК сс.» по приоритетным веществам (%)

Наименование загрязняющих веществ	Годы			Динамика показателя к 2022 г.
	2022	2023	2024	
взвешенные вещества	0,8	0	0	↓

В динамике за последние три года пробы атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов более 5,0 раз на маршрутных постах не регистрировались.

Превышений гигиенических нормативов по содержанию РМ_{2,5} и РМ₁₀ (84 исследования) в 2024 г. не отмечено.

В 2024 году по результатам ведения СГМ к территориям «риска» отнесено 1 административное образование Воронежской области (в 2022 году – 1, 2023 году - 1) – город Воронеж.

Оценка качества питьевой воды из централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения показала, что превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК)

загрязнителей регистрировались по 5-ти приоритетным веществам: железу, марганцу, нитратам, жёсткости общей, бору.

Несоответствие питьевой воды гигиеническим нормативам в мониторинговых точках контроля распределительной сети отмечено по содержанию: *жёсткости общей* (более 7 мг-экв./л) – на 16-ти территориях, *железа* - на 12-ти, *марганца* - на 2-х (Семилукский р-н и г.Воронеж), *нитратов* – на 2-х (Семилукский и Петропавловский р-ны), бора – на 1-й (Семилукский р-н). (рис. 1).

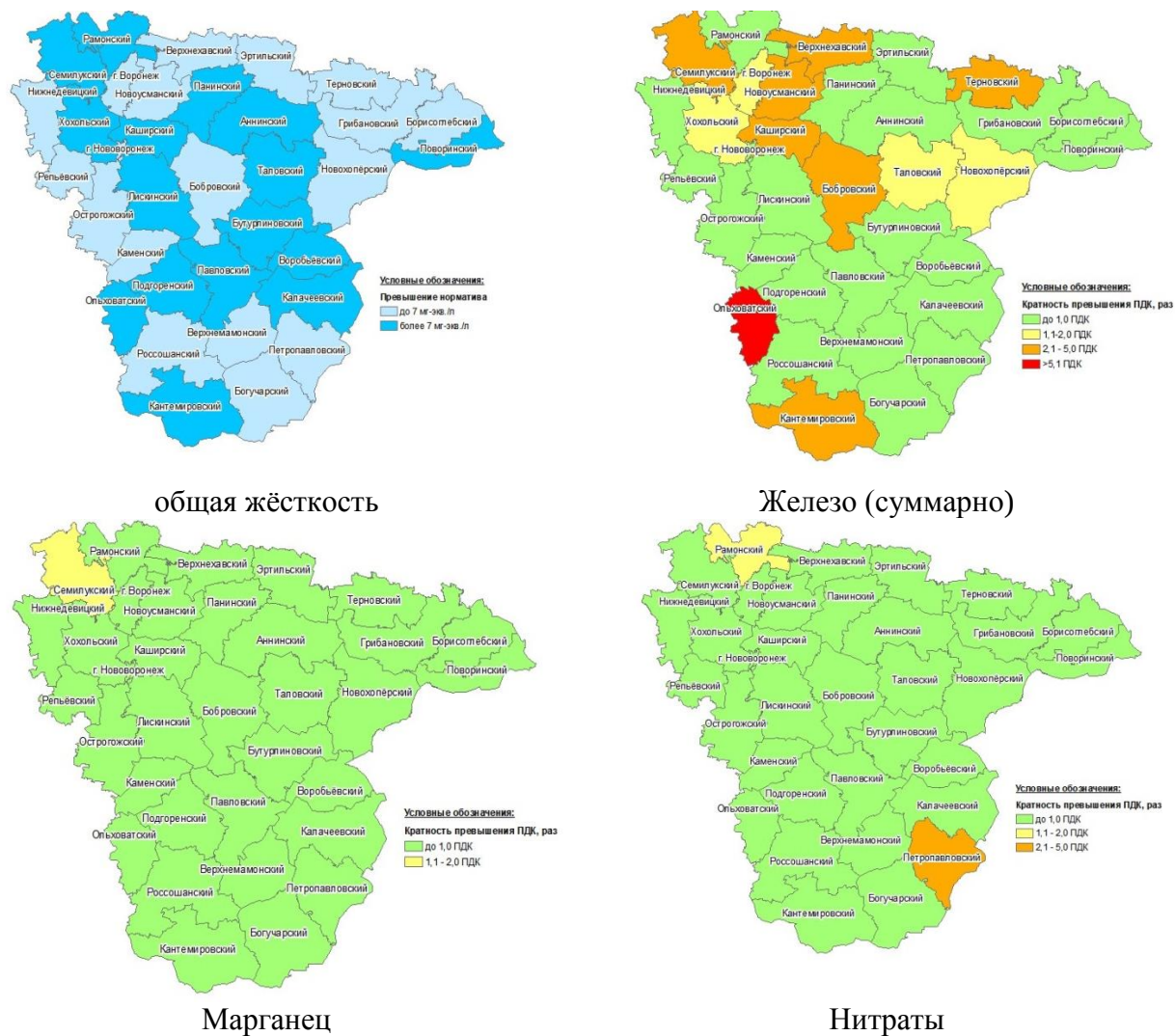


Рисунок 1 – Территории «риска» по содержанию приоритетных загрязнителей в питьевой воде систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (по данным СГМ за 2024 год)

Несоответствие проб питьевой воды гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям установлено в мониторинговых точках контроля городского округа город Воронеж.

Превышения гигиенических нормативов по содержанию загрязнителей в почве на территории Воронежской области зарегистрировано по 2-м химическим веществам: цинку и свинцу. К территориям «риска» в 2024 году отнесён городской округ город Воронеж - по содержанию свинца (до 5,0 ПДК), цинка (до 3,0 ПДК).

По микробиологическим показателям не соответствовала гигиеническим нормативам 1 проба, отобранная в ГО г. Воронеж. Во всех мониторинговых точках контроля почва соответствовала гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям.

Заключение. По результатам анализа состояния окружающей среды территории Воронежской области, в атмосферном воздухе отмечены превышения ПДК по содержанию азота диоксида и гидроксibenзола (фенола) – г. Воронеж; в питьевой воде - по показателю *общей жёсткости* (более 7 мг-экв./л) – на 16-ти территориях, *содержанию железа* - на 12-ти, *марганца* - на 2-х (Семилукский р-н и г.Воронеж), *нитратов* – на 2-х (Семилукский и Петропавловский р-ны), бора – на 1-й (Семилукский р-н); в почве селитебной территории – по содержанию цинка и свинца.

Литература.

1. Антропогенное загрязнение атмосферы урбанизированных территорий Воронежа, Липецка и Тулы как фактор экологического риска / С. А. Епринцев, О. В. Клепиков, Н. А. Дьякова [и др.] // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2024. – Т. 1, № 9. – С. 276-280. – DOI 10.23885/2500-395X-2024-1-9-276-280. – EDN PRBRCE.

2. Оценка влияния метеорологических параметров на техногенное загрязнение канцерогенноопасными химическими веществами воздушного бассейна города Воронежа / С. А. Куролап, В. С. Петросян, О. В. Клепиков [и др.] // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 60-65. – DOI 10.18412/1816-0395-2021-2-60-65. – EDN JEXEBI.

3. Оценка концентрации мелкодисперсной пыли (PM_{2.5} и PM₁₀) в приземном слое атмосферного воздуха территории города Воронежа / О. В. Клепиков, А. В. Шиш, А. С. Смотров, А. В. Беляева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 12(150). – DOI 10.60797/IRJ.2024.150.55. – EDN PBOWFT.

4. Оценка прямых и косвенных факторов, определяющих антропогенное загрязнение воздушного бассейна городов Центрально-Черноземного района / С. А. Епринцев, С. А. Куролап, О. В. Клепиков, С. В. Шекоян // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2022. – Т. 1, № 7. – С. 184-188. – DOI 10.23885/2500-395X-2022-1-7-184-188. – EDN VTETEF.

5. Оценка риска здоровью населения Воронежской области для обоснования мероприятий региональной составляющей федерального проекта "Чистая вода" / И. И. Механтьев, О. В. Клепиков, Л. А. Масайлова [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – № 1. – С. 77-82. – DOI 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2. – EDN VXKQXR.

6. Оценка связи заболеваемости населения Воронежской области с водным фактором / И. И. Механтьев, О. В. Клепиков, С. А. Куролап, Л. А. Масайлова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 40-46. – DOI 10.24412/2075-4094-2021-3-2-1. – EDN FABHIG.

ANALYSIS OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT IN THE VORONEZH REGION ACCORDING TO SOCIAL AND HYGIENIC MONITORING DATA

Stepkin Yu.I., Kolnet I.V.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdekno, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study was to assess the state of the environment in the Voronezh Region according to the data of the Regional Fund for Social and Hygienic Monitoring (RIF SGM) for 2022-2024. According to the results of the analysis of the state of the environment in the Voronezh region, the maximum permissible concentration of nitrogen dioxide and hydroxybenzene (phenol) was observed in the atmospheric air – Voronezh; in drinking water - in terms of total hardness (more than 7 mg/l) - in 16 territories, iron content - in 12, manganese - in 2 (Semiluksky district and Voronezh), nitrates – in 2 (Semiluksky and Petropavlovsk districts), boron

– in the 1st (Semiluksky district); in the soil of the residential area – in terms of zinc and lead content.

Keywords: atmospheric air pollution, drinking water quality, soil pollution, monitoring.

References.

1. Eprintsev S. A., Klepikov O. V., Dyakova N. A. [et al.] Anthropogenic atmospheric pollution of the urbanized territories of Voronezh, Lipetsk and Tula as an environmental risk factor. Ecology. Economy. Computer science. Series: System analysis and modeling of economic and ecological systems. – 2024. – Vol. 1, No. 9. – pp. 276-280. – DOI 10.23885/2500-395X-2024-1-9-276-280.
2. Kurolap S. A., Petrosyan V. S., Klepikov O. V. Assessment of the influence of meteorological parameters on technogenic pollution by carcinogenic chemicals in the air basin of the city of Voronezh [et al.] // Ecology and Industry of Russia. - 2021. – Vol. 25, No. 2. – pp. 60-65. – DOI 10.18412/1816-0395-2021-2-60-65. – EDN JEXEBI.
3. Klepikov O. V., Shish A.V., Smotrov A. S., Belyaeva A.V. Assessment of the concentration of fine dust (PM2.5 and PM10) in the surface layer of atmospheric air of the territory of the city of Voronezh. International Scientific Research Journal. – 2024. – № 12(150). – DOI 10.60797/IRJ.2024.150.55.
4. Eprintsev S. A., Kurolap S. A., Klepikov O. V., Shekoyan S. V. Assessment of direct and indirect factors determining anthropogenic pollution of the air basin of the cities of the Central Chernozem region // Ecology. Economy. Computer science. Series: System analysis and modeling of economic and ecological systems. – 2022. – Vol. 1, No. 7. – pp. 184-188. – DOI 10.23885/2500-395X-2022-1-7-184-188.
5. Mekhantsev I. I., Klepikov O. V., Masailova L. A. [et al.] Assessment of the health risk of the population of the Voronezh region to substantiate the activities of the regional component of the federal project "Clean Water". Bulletin of New Medical Technologies. Electronic edition. – 2021. – No. 1. – pp. 77-82. – DOI 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.
6. Mekhantsev I. I., Klepikov O. V., Kurolap S. A., Masailova, L. A. Evaluation of the association of morbidity of the population of the Voronezh region with the water factor. Bulletin of New Medical Technologies. Electronic edition. – 2021. – Vol. 15, No. 3. – pp. 40-46. – DOI 10.24412/2075-4094-2021-3-2-1.

ВНЕДРЕНИЕ МОДУЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОСПОТРЕБНАДЗОРА: ОПЫТ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Стёпкин Ю.И.^{1,2}, Ненахов И.Г.^{1,2}, Попова Т.А.², Клепиков А.О.³

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, г. Воронеж, Россия

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Аннотация. В статье представлен анализ внедрения и практического применения программного модуля «Лабораторное обеспечение» (ЛО ЕИАС) Единой информационно-аналитической системы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Рассмотрены основные этапы интеграции модуля, его функциональные возможности, а также проблемы и перспективы использования в рамках обеспечения качества лабораторных исследований.

Ключевые слова: ЕИАС, автоматизация лабораторных исследований, система менеджмента качества, социально-гигиенический мониторинг, цифровизация.

Введение. Цифровизация процессов управления и анализа данных является важнейшим направлением развития информатизации современных систем государственного контроля. В рамках реализации задач Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) была создана Единая информационно-аналитическая система (ЕИАС), включающая модуль «Лабораторное обеспечение» (ЛО ЕИАС), который, в свою очередь, предназначен для автоматизации процессов регистрации проб [1, 2], проведения лабораторных исследований, формирования отчетности и обеспечения взаимодействия между различными уровнями системы [3]. Опытная эксплуатация модуля началась в 2022 году, что позволило оценить его эффективность и выявить основные проблемы внедрения.

Цель исследования – проанализировать процесс внедрения и эффективности использования программного модуля «Лабораторное обеспечение» (ЛО ЕИАС) Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора в деятельности испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», а также в оценке его влияния на автоматизацию лабораторных исследований [4], повышение качества контроля данных и оптимизацию работы лабораторий в рамках государственного надзора.

Методы исследования. Для анализа внедрения модуля ЛО ЕИАС использовались данные оперативной аналитики системы за период 2023–2025 годы, включая статистику по количеству внесенных проб, выполненных исследований и сформированных протоколов. Были проанализированы результаты работы испытательного лабораторного центра (ИЛЦ) в Воронежской области, а также филиалов ИЛЦ. Особое внимание уделялось интеграции модуля с другими информационными системами, такими как Федеральный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) и геоинформационные системы (ГИС СГМ).

Основные результаты. За 2023 год всего центральным офисом и филиалами была внесена 101784 проба и программа.

Согласно данным модуля «Оперативной аналитики» ЕИАС РПН, Воронежская область занимала 41 место среди всех регионов России по количеству внесенных проб и программ за весь 2023 год.

В связи с тем, что программный продукт находился в постоянной доработке и, в связи с расширением возможностей и введением в эксплуатацию нового функционала, необходимо было постоянное обучение сотрудников ФБУЗ и филиалов для адаптации к возможностям программного продукта. Данное обучение проводится посредством участия в вебинарах, организуемых ФЦ Роспотребнадзора, совещаниях с филиалами и обменом информацией в созданном сообществе в мессенджере.

В 2023 году мы не смогли отказаться от ранее используемого программного продукта (ЛИС) и осуществляли работу в двух программных продуктах.

Модуль лабораторного обеспечения в части исследований для СГМ интегрирован с модулем ЕИАС СГМ. Результаты исследований проб воды, которые исследуются для СГМ автоматически переносятся в модуль СГМ. Для точек отбора были определены субъекты (объекты) из списка, внесенных в РХС.

При проверке ЮЛ и ИП из ЕГРЮЛ, в случае их отсутствия в РХС, данные о проверке в модуль ЕИАС СГМ приходилось вносить вручную. Совместно с отделом СГМ и администратором ЕИАС ЛО велась совместная работа по аналитике количества исследований в рамках контрольно-надзорной деятельности по питьевой воде г. Воронежа и области: 7940 проб, 47920 показателей.

За период 2023 года ИЛЦ выпускал протоколы по воде, почве и части пищевых продуктов через ЕИАС. В 2023 году, все пробы, исследованные по СГМ, вносились в ЕИАС в режиме реального времени, кроме того, из модуля «Лабораторное обеспечение» ЕИАС Роспотребнадзора заполнялась Интерактивная карта качества питьевой воды (ИКК).

В ЕИАС ЛО были внесены все результаты лабораторных исследований в рамках НП «Демография» за 2023 год (укрепление общественного здоровья) и проведена большая работа по совместной работе с кодировками филиалов по обучению корректного внесения результатов. В рамках национального проекта «Демография» в 2023 году было внесено 346 проб, 2419 исследований, что составило 100% от запланированного объема лабораторных исследований.

В мае 2023 года был запущен блок регистрации и выдачи результатов исследований биоматериала и смывов, было проведено обучение персонала ИЛЦ по регистрации и выдаче результатов биологического материала. Программа делает упор на выдачу биологического материала не в протоколах, а в документах «Справка под лицензией».

Блок прямых измерений в 2023 году находился в разработке, работала регистрация протоколов измерений микроклимата, освещенности, электромагнитных волн, исследований атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, однако протоколы в программе не формировались и требовали доработки в ручном режиме. Регистрация измерений в описанных выше разделах составила 100% всех проводимых исследований (измерений). Однако, разделы радиологических измерений, лазерных излучений, частично электромагнитных полей, ультразвука, инфразвука и ультрафиолета все еще находились в разработке и не позволили вносить результаты измерений, т.е. не регистрировались в 2023 году в ЕИАС.

В 2024 году основными задачами для лабораторий Учреждения и филиалов являлись:

1) Выполнение государственного задания по исследованиям для обеспечения государственных работ 1.1, 4 (СГМ) и 6.

За 12 месяцев по области выполнено 488 948 исследований, в т.ч. по г.Воронежу 255 778 исследований.

2) Обеспечение соответствия лабораторией требованиям законодательства в области лицензирования, аккредитации в национальной системе. В 2024 году ИЛЦ центральной базы учреждения в г. Воронеже и испытательные лаборатории 8 филиалов прошли процедуры подтверждения компетентности с расширением области аккредитации (ОА) лабораторий по 105 методикам, в т.ч. Центральный ИЛЦ – 86 методик, филиалы – 19 методик.

3) Третьей задачей для лабораторий и подразделений, входящих в Испытательные лаборатории в 2024 г и 2025 г. выступило полное освоение и внедрение в профессиональную практику модуля «Лабораторное обеспечение ЕИАС Роспотребнадзора» (ЛО ЕИАС).

В 2024г все лаборатории перешли на регистрацию всех поступающих на исследование проб и проводимых испытаний, измерений в программах, которые введены в ЛО ЕИАС. За 2024 год по количеству оформленных и выданных протоколов, проб и показателей Воронежская область находилась на 11 месте среди регионов России.

При внедрении модуля ЛО ЕИАС параллельно решались и остаются актуальными в настоящее время следующие задачи:

1) Автоматизация процессов планирования, взаимосвязь с модулем РХС, планирование КНД с вовлечением специалистов Управления и оперативных отделов Учреждения.

2) Взаимодействие с участниками заявленных работ по испытаниям по следующим направлениям:

- прием заявок по исследованиям от Управления и территориальных отделов, ЮЛ и ИП;

- централизация данных и обеспечение единой базы для ввода, хранения и использования - для последующего анализа и отчетности;

- дополнительный внутренний электронный документооборот между лабораториями, оперативными отделами и органами Роспотребнадзора, позволяющий оперативно располагать требуемой информацией.

3) Формирование статистической отчетности на основе единых по РФ правил аналитических выборок. Сейчас находится в стадии апробации на пилотных территориях.

4) Поддержание в актуальном состоянии электронных карточек на методики контроля в соответствии с Областью Аккредитации лабораторий.

5) Ресурсное обеспечение расходными материалами и наличие рабочего, поверенного оборудования с параллельным внесением данных по оборудованию в личный кабинет ФСА.

6) Ведение модуля «Управление оборудованием» в режиме реального времени.

В течение 2024г. осуществлялось постоянное взаимодействие по согласованию приобретения, размещения лабораторного, технологического оборудования в помещениях строящегося лабораторного корпуса «Лаборатория высокого уровня биологической безопасности для оперативной расшифровки (24 часа) и изучения опасных и неизвестных инфекций в г. Воронеж».

С начала 2025 года по 11.03.2025 года В ЕИАС Воронежской области внесено 19680 протоколов, 36556 проб и 147605 исследований

Заключение. Внедрение модуля ЛО ЕИАС в деятельность испытательных лабораторных центров позволило достичь значительного прогресса в автоматизации процессов лабораторного контроля. Система обеспечивает высокий уровень стандартизации и контроля качества исследований, а также способствует формированию единого информационного пространства данных.

Основные задачи по лабораторному обеспечению на 2025 г.

1. Оптимизация структуры Испытательного Лабораторного Центра в связи с введением в работу нового лабораторного корпуса по дополнительному месту осуществления деятельности.

2. Получение необходимых документов: лицензий на деятельность, связанную с использованием микроорганизмов II-IV групп патогенности, медицинской деятельности; расширения Области Аккредитации по новому адресу.

3. Обеспечение информационного пространства данных лабораторного контроля на территории Воронежской области в Единой Информационно-Аналитической Системе (ЕИАС) Роспотребнадзора [5].

4. Подтверждение компетентности испытательных лабораторий Учреждения в четырех филиалах (Калач, Анна, Семилуки, Борисоглебск. Расширение Области Аккредитации Центральным ИЛЦ г. Воронежа.

5. Максимальное обновление компьютерной техники для обеспечения рабочих мест с защищенным доступом к Единой Информационной Аналитической Системе (ЕИАС) Роспотребнадзора.

6. Развитие взаимодействия с Референс-центрами и опорными базами по направлениям лабораторной деятельности.

Полное освоение возможностей модуля ЛО ЕИАС позволит значительно повысить эффективность лабораторного обеспечения и качество выполняемых исследований [6], что является важным шагом в развитии системы государственного контроля в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Литература.

1. Ненахов, И. Г. Национальная политика России в области информационных технологий. Цифровизация структурных единиц Роспотребнадзора на примере использования лабораторной информационной системы в испытательном лабораторном центре ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области" / И. Г. Ненахов, И. А. Якимова // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения : Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 11–15 октября 2021 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 376-383. – EDN SNDVXH.

2. Ненахов, И. Г. Опыт внедрения лабораторной информационной системы в деятельность испытательного лабораторного центра Роспотребнадзора / И. Г. Ненахов, Ю. И.

Степкин // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения : Материалы к 23-й Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Рязань, 29–30 ноября 2019 года. Том Выпуск 23. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2019. – С. 82-86. – EDN INZPER.

3. Ненахов, И. Г. Алгоритм внедрения лабораторной информационной системы в деятельность лабораторного центра Роспотребнадзора / И. Г. Ненахов // Гигиенические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне : Материалы III Межвузовской научно-практической конференции, Воронеж, 01 января – 01 2018 года. – Воронеж: Без издательства, 2018. – С. 84-88. – EDN UTFKTX.

4. Ненахов, И. Г. Компьютеризация как элемент оптимизации функционального состояния и работоспособности сотрудников испытательных лабораторных центров / И. Г. Ненахов, Ю. И. Степкин // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2018. – № 3(300). – С. 7-10. – DOI 10.35627/2219-5238-2018-300-3-7-10. – EDN YTZTHR.

5. Ненахов, И. Г. Гигиенические перспективы внедрения информационных технологий в деятельность испытательного лабораторного центра ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области" / И. Г. Ненахов // Санитарный врач. – 2018. – № 6. – С. 50-54. – EDN UVRNAC.

6. Степкин, Ю. И. Аспекты внедрения модуля лабораторного обеспечения единой информационной аналитической системы Роспотребнадзора в деятельность испытательного лабораторного центра / Ю. И. Степкин, И. Г. Ненахов // Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне, Воронеж, 23 марта 2023 года. – Воронеж: ООО «Цифровая полиграфия», 2023. – С. 44-48. – EDN FORKCP.

IMPLEMENTATION OF THE LABORATORY SUPPORT MODULE OF THE UNIFIED INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM OF Rospotrebnadzor: EXPERIENCE OF THE VORONEZH REGION

Stepkin Yu. I.^{1,2}, Nenakhov I.G.^{1,2}, Popova T.A.²

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of Russia,
Voronezh, Russia

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russia

Abstract. The article presents an analysis of the implementation and practical application of the "Laboratory Support" software module (LS UIAS) of the Unified Information and Analytical System of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. The main stages of the module's integration, its functional capabilities, as well as problems and prospects of its use within the framework of ensuring the quality of laboratory research are considered.

Keywords: UIAS, laboratory research automation, quality management system, socio-hygienic monitoring, digitalization.

References.

1. Nenakhov, I.G. National Policy of Russia in the Field of Information Technologies. Digitalization of Structural Units of Rospotrebnadzor Using the Example of Implementing a Laboratory Information System in the Testing Laboratory Center of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region / I.G. Nenakhov, I.A. Yakimova // Fundamental and Applied Aspects of Population Health Risk Analysis: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Internet Conference of Young Scientists and Specialists of Rospotrebnadzor with International Participation, Perm, October 11-15, 2021 / Edited by A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva. – Perm: Perm National Research Polytechnic University, 2021. – P. 376-383. – EDN SNDVXH.

2. Nenakhov, I.G. Experience of Implementing a Laboratory Information System in the Activities of Rospotrebnadzor's Testing Laboratory Center / I.G. Nenakhov, Yu.I. Stepkin // Socio-Hygienic Monitoring of Population Health: Materials for the 23rd All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Ryazan, November 29-30, 2019. Volume Issue 23. – Ryazan: Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, 2019. – P. 82-86. – EDN INZPER.

3. Nenakhov, I.G. Algorithm for Implementing a Laboratory Information System in the Activities of Rospotrebnadzor's Laboratory Center / I.G. Nenakhov // Hygienic and Environmental Aspects of Disease Prevention at the Regional Level: Proceedings of the III Interuniversity Scientific and Practical Conference, Voronezh, January 1 - December 31, 2018. – Voronezh: No Publisher, 2018. – P. 84-88. – EDN UTFKTX.

4. Nenakhov, I.G. Computerization as an Element of Optimizing the Functional State and Work Capacity of Employees of Testing Laboratory Centers / I.G. Nenakhov, Yu.I. Stepkin // Population Health and Environment - PHaE. – 2018. – № 3(300). – P. 7-10. – DOI 10.35627/2219-5238-2018-300-3-7-10. – EDN YTZTHR.

5. Nenakhov, I.G. Hygienic Prospects of Implementing Information Technologies in the Activities of the Testing Laboratory Center of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region / I.G. Nenakhov // Sanitary Doctor. – 2018. – № 6. – P. 50-54. – EDN UVRNAC.

6. Stepkin, Yu.I. Aspects of Implementing the Laboratory Support Module of Rospotrebnadzor's Unified Information Analytical System in the Activities of a Testing Laboratory Center / Yu.I. Stepkin, I.G. Nenakhov // Hygienic, Epidemiological and Environmental Aspects of Disease Prevention at the Regional Level, Voronezh, March 23, 2023. – Voronezh: LLC "Digital Printing", 2023. – P. 44-48. – EDN FORKCP.

О ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Стрижаков Д.В., Мирзаханов Н.А., Стёпкин Ю.И., Колнет А.В., Платунин А.В.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, Россия

Аннотация. Целью работы являлось проведение исследования имеющихся демографических показателей и формулирование выводов о причинах складывающейся ситуации, выполнение прогноза о возможном её изменении и обоснования путей решения имеющихся проблем. Анализировались данные социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» за 1991-2023 гг.. (численность населения, рождаемость, смертность, младенческая смертность и др.). Рассмотрен вклад пандемии COVID-19 в формирование демографических показателей. Сделаны прогнозные оценки ожидаемого снижения общей численности населения в краткосрочной перспективе (до 10 лет) и общем векторе подъёма численности населения в ближайшие 10-15 лет за счет социальной поддержки и развития системы здравоохранения.

Ключевые слова: демографическая ситуация, рождаемость, смертность, население, Воронежская область.

Актуальность проблемы. В целом на Земном шаре наиболее актуальной проблемой человечества является демографическая ситуация. Сутью этой проблемы является интенсивный рост народонаселения в странах экономически слаборазвитых и снижение численности населения в большинстве стран с высоким экономическим потенциалом. И эта глобальная проблема до настоящего времени не имеет четкого плана выхода из сложившейся ситуации, что грозит демографическим кризисом на планете, связанным со значительным

ростом количества населения в странах Африки, Азии, увеличением числа людей, проживающих за чертой бедности со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Демографическая ситуация в Российской Федерации и Воронежской области на данный момент отражает не самые позитивные её тенденции, и вопрос о её улучшении остро стоит в последнее время, обретая всё более серьёзный характер. Как мы знаем, этот вопрос интересует довольно широкий круг лиц, и можно сказать, является одной из главных проблем нашего государства на современном этапе.

Исследования в части складывающейся демографической ситуации в Воронежской области проводились в 2014 году студентами медико-профилактического факультета Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации С.П. Свистуновой и С.А. Пономаревой [4]. Ими дана оценка протекающим демографическим процессам за 1993 – 2013 гг., предложены пути решения улучшения демографических показателей. Имеется также ряд других региональных исследований, однако анализом в них охвачены непродолжительные периоды демографических процессов [2, 3, 5]. Последняя статья, в которой проанализированы данные о демографической ситуации в Воронежской области, опубликована в 2018 году [1]. С этого момента прошло шесть лет, в 2020-2021 гг. на демографические показатели повлияла пандемия COVID-19.

В этой связи, нами поставлена цель: провести исследования имеющихся демографических показателей и сделать выводы о причинах складывающейся ситуации, сделать прогноз о возможном её изменении и предложить пути решения имеющихся проблем.

Материалы и методы. Для понимания проблемы нами поставлена задача: проанализировать данные демографических показателей на территории Воронежской области в целом и отдельно взятых районов. За исходные данные были взяты такие показатели как интервальные динамические ряды годовых показателей общей численности населения; для определения возрастного состава населения и его соотношения использованы численность детей, подростков и взрослых; по гендерному признаку - численность мужчин и женщин; численность жителей городской и сельской местности, а так же их удельный вес позволили нам предположить общие тенденции приоритетного распределения мест для проживания у населения; данные о рождаемости и смертности позволили определить коэффициент естественной прироста/убыли населения и сделать выводы о нынешней демографической ситуации, а так же сделать прогноз о возможном изменении этих показателей в ближайшее будущее.

При этом для анализа использовались данные социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Результаты исследования. При детальном изучении изменения численности населения Воронежской области были выявлены некоторые закономерности: в первую очередь хочется выделить, что в 90-х годах в Воронежской области проживало в среднем 2.5 млн человек. Необходимо отметить, что за временной промежуток длиной в более чем 30 лет динамическая кривая насчитывает 2 подъёма: с 1991 по 1994, и резкий скачок с 2009 по 2010 год. На всём остальном протяжении преобладает постепенное снижение, за исключением промежутка стабилизации продолжительностью в 10 лет, а именно: с 2009 по 2019. Возможно, данный период относительной стабильности мог продлиться до нынешнего времени, если бы не ситуация с пандемией с высоким количеством умерших от этого заболевания (2020 г. – 2304 чел., 2021 г. – 10524 чел., 2022 – 2535 чел. И 2023 – 384 чел.).

За период анализа данных отмечена стабильная тенденция снижения численности населения, что показывает линия тренда на графике (пунктирная линия) (рис. 1).

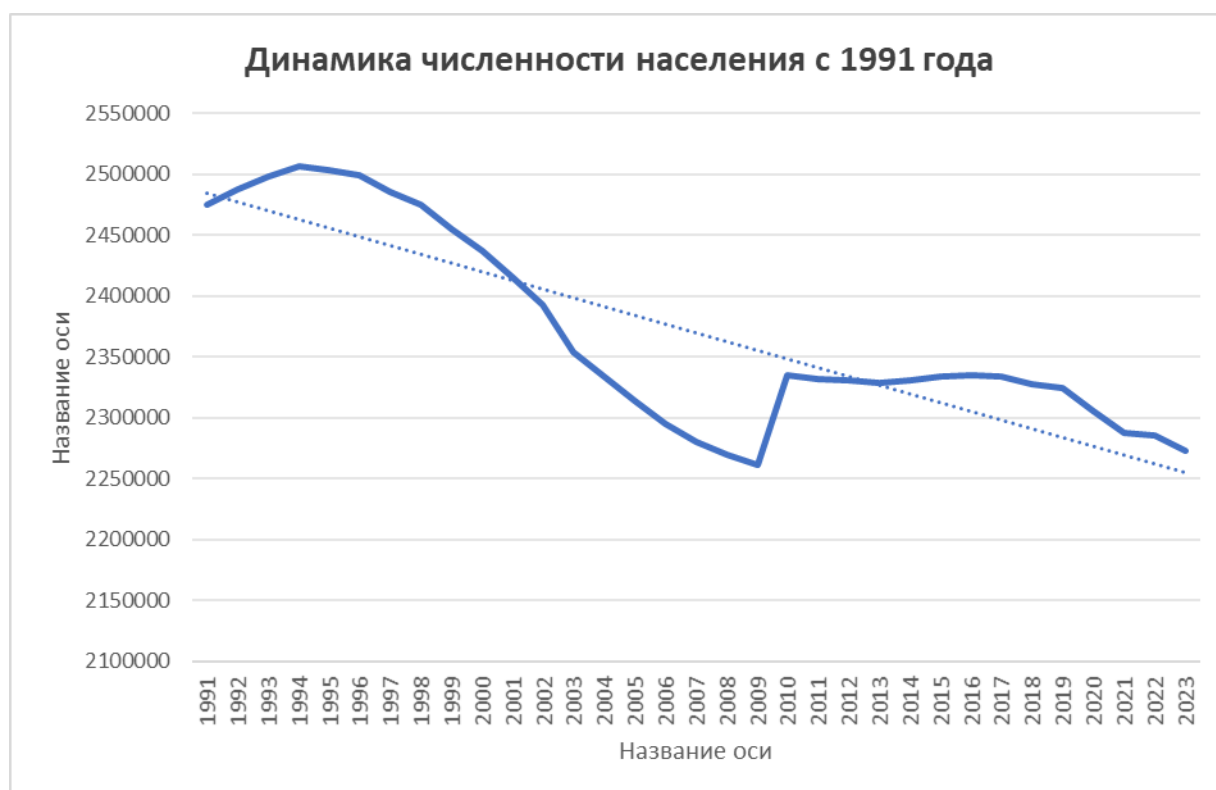


Рисунок 1 – Динамика численности населения Воронежской области за 1991-2023 гг.

Данный показатель, безусловно, является негативным для развития региона. Его снижение является проблемой в государственном масштабе, так как косвенно отражает снижение рождаемости и увеличение смертности, которые, в свою очередь, отражают более частные причины этих явлений, такие как: недостаточный уровень доходов населения для принятия решения о рождении ребёнка, для затрат на мониторинг состояния своего здоровья, своевременной диагностики и лечения заболеваний, которые не входят в список услуг согласно полису ОМС, но тем не менее, снижают качество жизни.

При более подробном разборе причин изменения демографических показателей, было проведено сравнение ежегодного числа родившихся и умерших по Воронежской области. Было установлено, что за изучаемый период ни в одном году количество родившихся не превышало количество умерших, и можно сделать вывод, что положительная динамика общей численности населения и её стабильность в промежутке с 2009 по 2019 года складывалась в основном благодаря миграции населения из других регионов.

Так же, можно наблюдать существенное увеличение разницы между умершими и родившимися. Превалирование первой величины над второй говорит нам о естественной убыли населения, а также объясняет снижение общей численности населения с 2019 года (рис. 2).

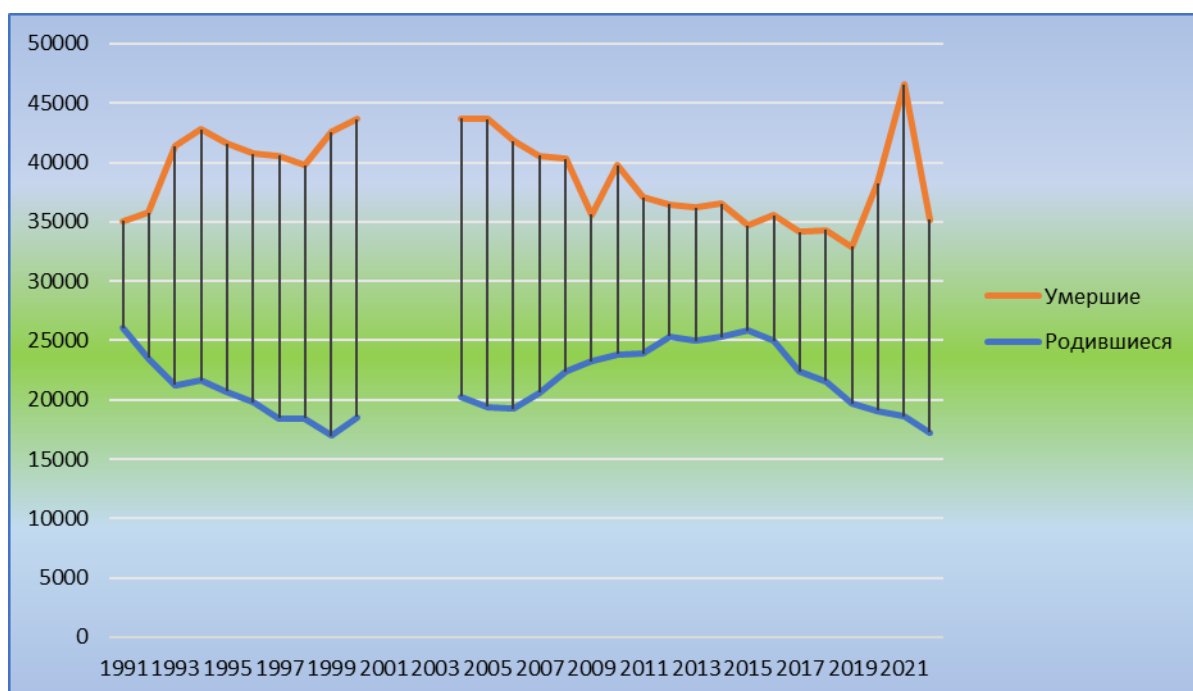


Рисунок 2 – Число родившихся и умерших на территории Воронежской области, человек

Если обратить внимание на относительные показатели, то общая тенденция очень схожа с их абсолютными данными. Так, смертность и рождаемость практически повторяет динамику изменения числа умерших и рождённых соответственно. Рождаемость по всей области устойчиво снижалась в 90-х годах, достигнув минимума за изучаемый период в 1999 г. - 7.1 на 1000 тыс. человек. С 2000 года наблюдался постепенный рост до максимума - 11.1 на 1000 тыс. человек в 2015 году, но далее прослеживается отрицательная динамика, подобная последнему десятилетию предыдущего века - до 7.5 на 1000 человек.

Коэффициент смертности так же соотносится с численностью умерших, так как один из показателей, использованных при расчёте - численность населения не имела резких изменений по годам. Выделяющийся скачок смертности регистрируется с 2020 года, с наивысшим показателем в 2021 году (20.3 человека на 1000 человек), что связано с коронавирусной инфекцией, вызванной COVID-19 (рис. 3).

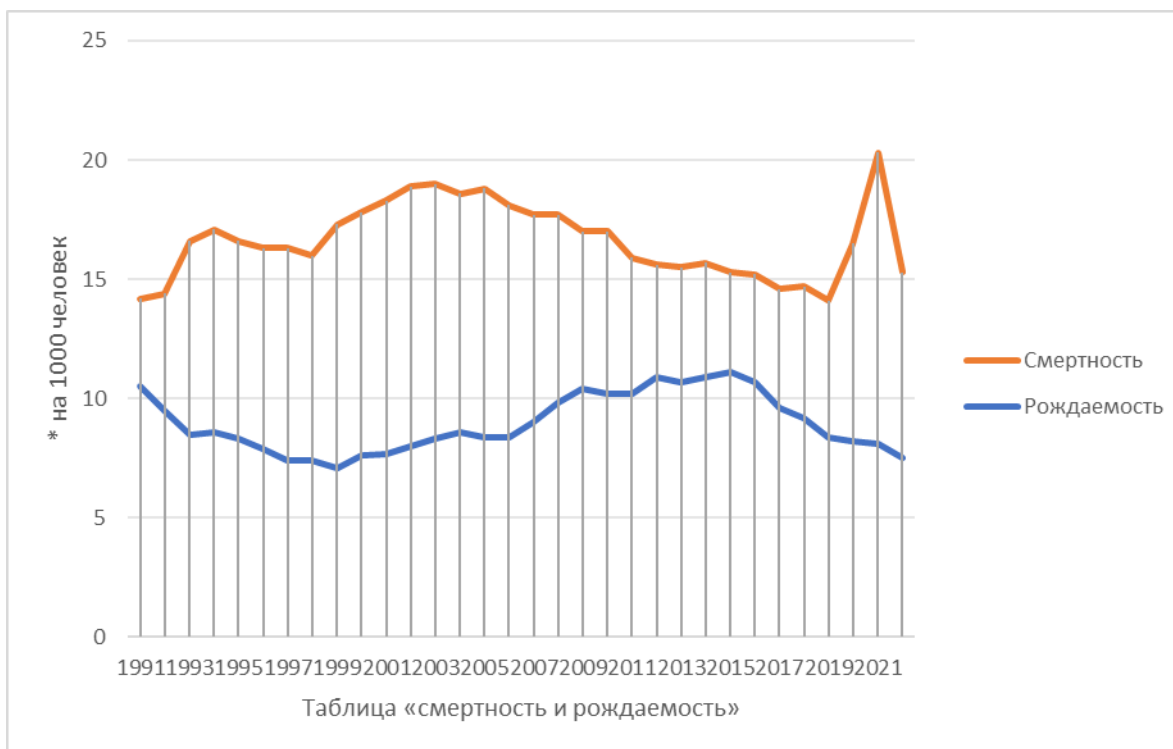


Рисунок 3 – Коэффициенты смертности и рождаемости на территории Воронежской области (на 1000 человека)

При анализе данных смертности и рождаемости, был получен коэффициент естественной убыли населения, где прослеживается волнообразное движение с наименьшим показателем в 1991 году (-3,7), ростом значения в 2002 году (-10,6), спадом до 2015 года (-4,2) и наибольшим показателем на 2021 год (-12,2) (рис. 4).

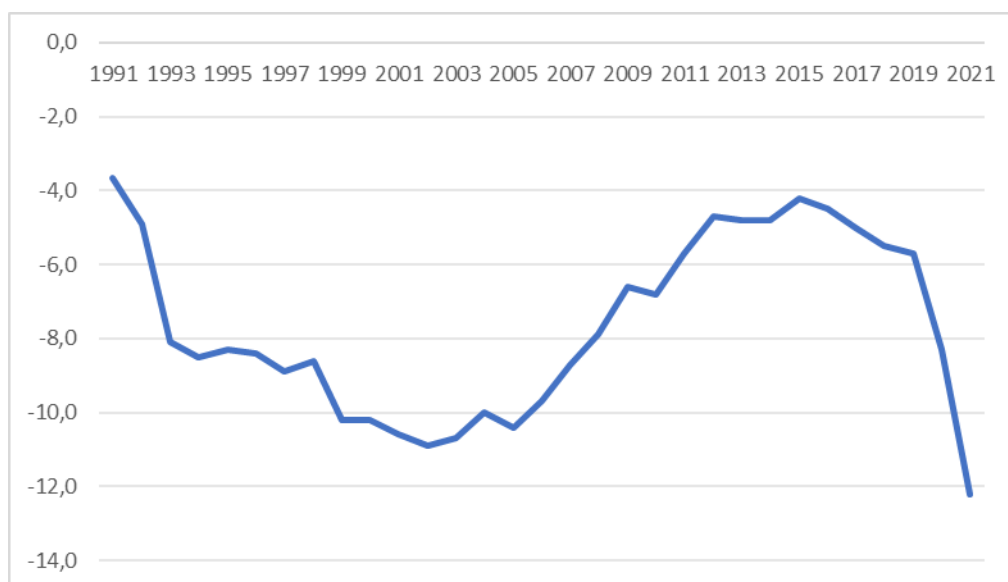


Рисунок 4 – Коэффициент естественной убыли населения

Возрастная структура населения тоже претерпевала некоторые изменения за относительно большой временной промежуток. Численность детского, подросткового и взрослого населения напрямую связаны между собой, так как снижение численности

детского населения спустя 14 лет повлечёт за собой снижение подросткового, а далее взрослого населения. Снижение численности детского населения продолжалось до 2008 года, до отметки в 289 тыс., а аналогичный спад в графе «подростки» пришёлся на 2014 год, достигнув показателя 57 тыс. С 2008 года отмечается рост численности несовершеннолетних, что совпадает по времени с повышением материального стимулирования рождаемости в виде выплат за рождение ребёнка (рис. 5).

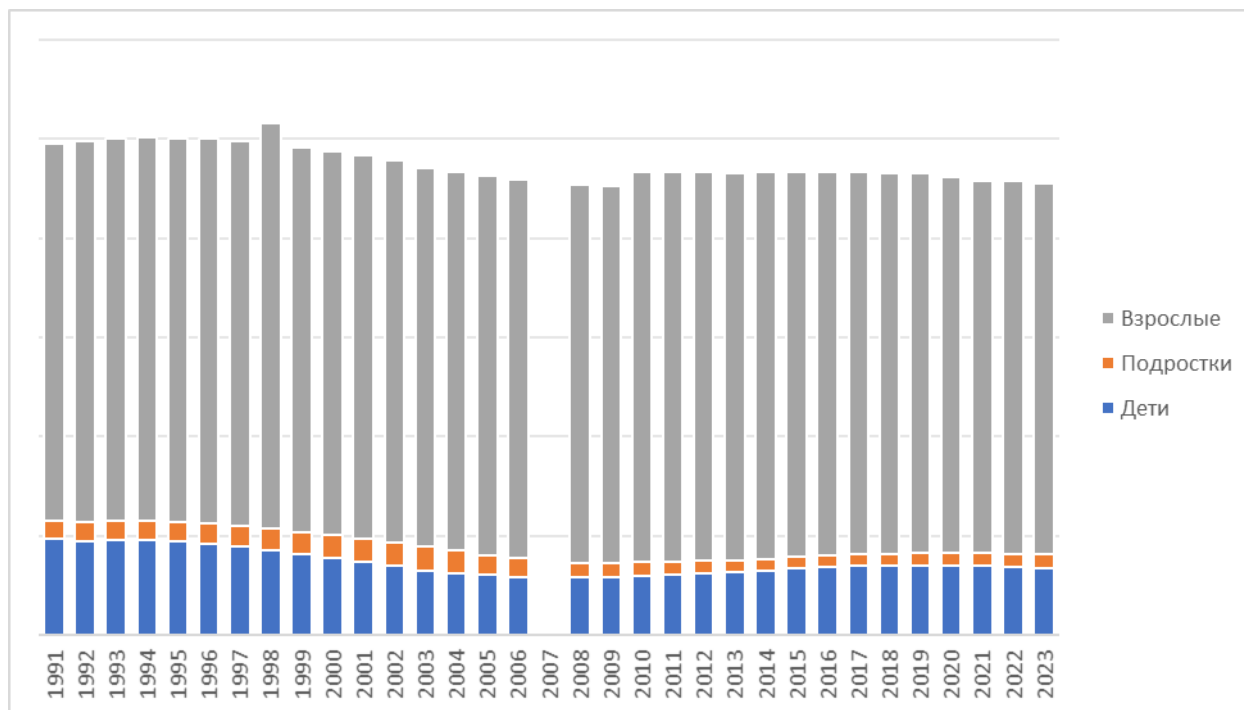


Рисунок 5 – Возрастная структура населения Воронежской области

Динамику же численности взрослого населения мы связываем с иными факторами, которые влияют на данную категорию относительно больше: среди них - смертность, как главный показатель отрицательного движения. Так же миграция населения, которая занимает далеко не последнее место в причинах демографических изменений, оказывает большее влияние на изменение численности совершеннолетних.

За 2023 год соотношение представлено цифрами: дети -15%; подростки - 3%; взрослые - 82% (рис. 6).

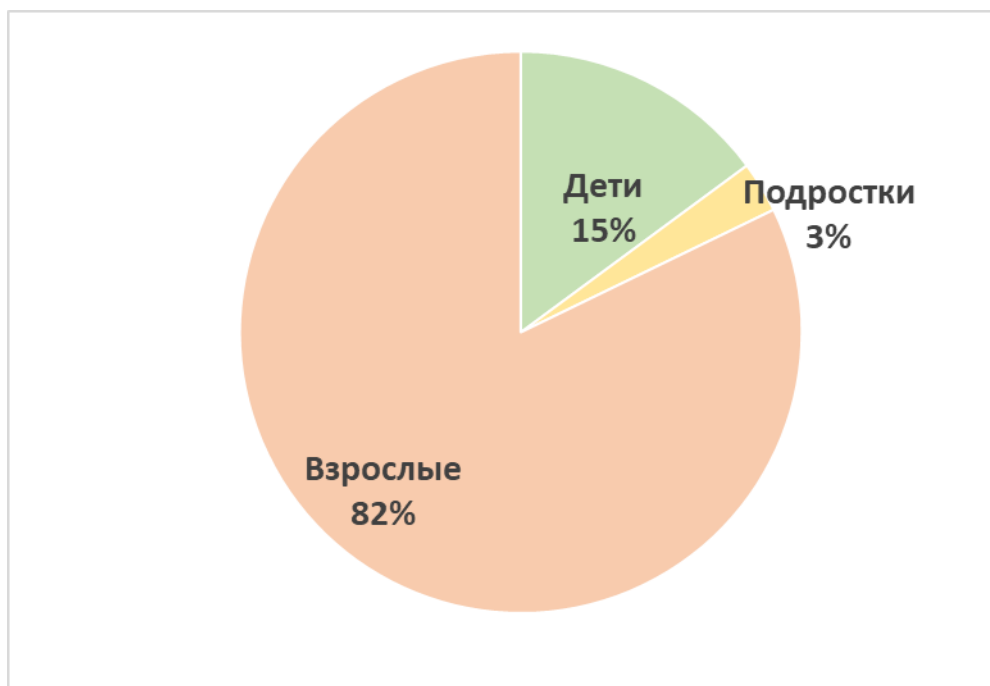


Рисунок 6 – Доля населения Воронежской области по возрастам в 2023 г., %

Такое соотношение отличается от других регионов России. В среднем, детское население занимает 1/3 от общего, а в Воронежской области составляет лишь 1/5, что свидетельствует о неблагоприятном прогнозе в скором будущем, ведь ныне детское население через несколько лет будет составлять категорию лиц детородного возраста, из которых будет складываться демографический потенциал уже следующих поколений. А при нынешней тенденции к снижению количества детей в семье до одного - благоприятного развития ждать не стоит.

В соотношении полов тенденции соответствуют общей статистике: численность женского населения превышает численность мужского населения на 16,5%, что немного больше среднероссийского (12,4% на 2023 год) – рис. 7.

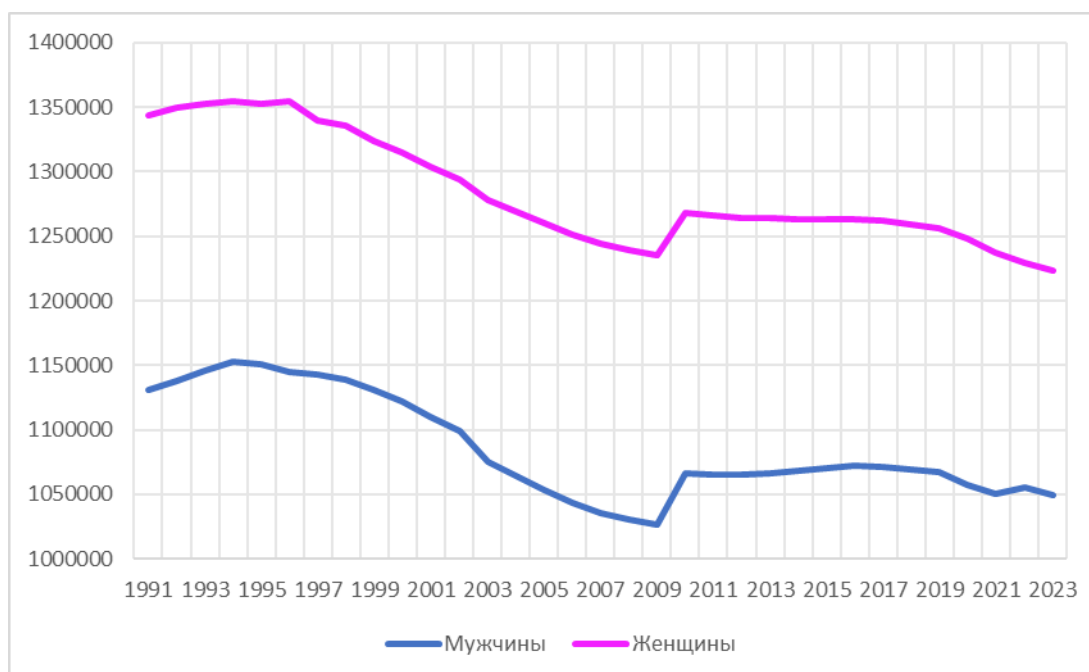


Рисунок 7 – Численность мужского и женского населения Воронежской области, чел.

В общих чертах изменение численности мужчин и женщин весьма схожи, но при более подробном изучении выделяются различия в темпах прироста. Так, например, до 1996 года наблюдается увеличение численности в обеих группах, но наиболее выражен рост именно мужского населения. Уменьшение численности, которое продлилось до 2009 года так же затрагивает обе категории, но более выраженные изменения претерпевает именно мужская часть населения. В период относительной стабилизации количества населения, который продлился с 2010 по 2019 года, данные в выбранных категориях расходятся: мужская половина имеет плавный рост, в то время как женская - постоянно снижается до конца изучаемого периода.

Одним из показателей, отражающим в большей степени уровень качества и полноты оказания медицинской помощи, а также доверие населения к медицинским услугам является младенческая смертность (рис. 8).

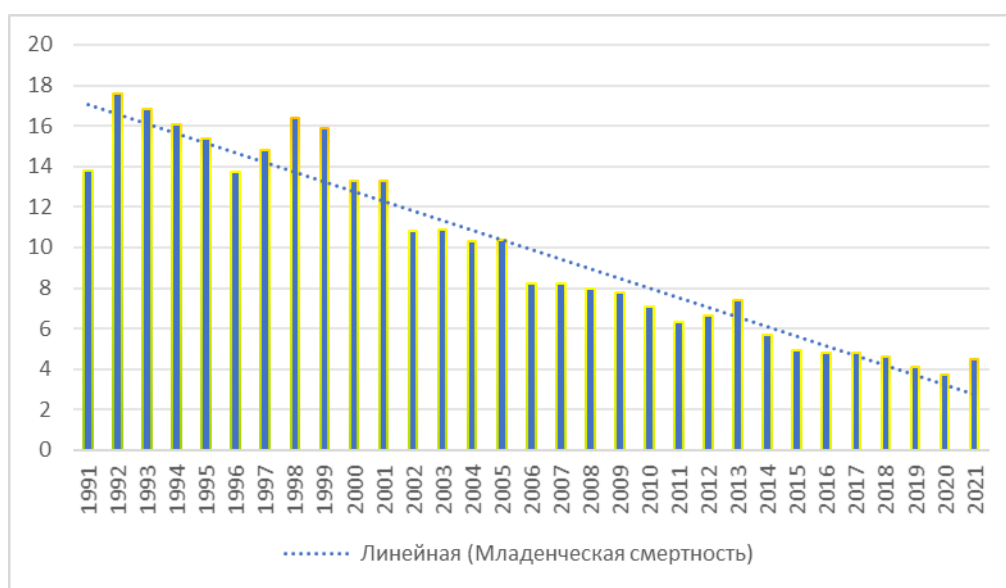


Рисунок 8 – Показатель младенческой смертности на 100 новорожденных

Так, общая тенденция весьма положительная, с постоянным снижением уровня, за небольшими исключениями, такими как подъём с 6.61 до 7.4 на 100 новорождённых в 2013 - 2014 годах. Это можно объяснить тем, что всё больше рожениц своевременно обращаются за медицинской помощью при беременности и после родов, а так же, медицинское оборудование постоянно обновляется, методы выхаживания и лечения новорождённых совершенствуются, что обуславливает сложившуюся благоприятную динамику.

При детальном рассмотрении экстенсивных показателей на примере населения районов Воронежской области, можно отметить следующее: на данный момент наиболее населённым пунктом является город Воронеж. Это на наш взгляд является закономерным, потому что здесь имеется хорошо развитая инфраструктура.

Важным условием при выборе переселенцами места проживания является стоимость приобретаемой недвижимости и время её сдачи в эксплуатацию, а в близлежащих районах большое количество объектов, соответствующих этим характеристикам

Но, это далеко не единственные факторы, влияющие на распределение населения по территориям области. Самыми густонаселёнными являются Лискинский, Новоусманский, Россошанский, Борисоглебский и Семилукский районы, население которых в сумме составляет треть населения от всех районов (рис. 9).

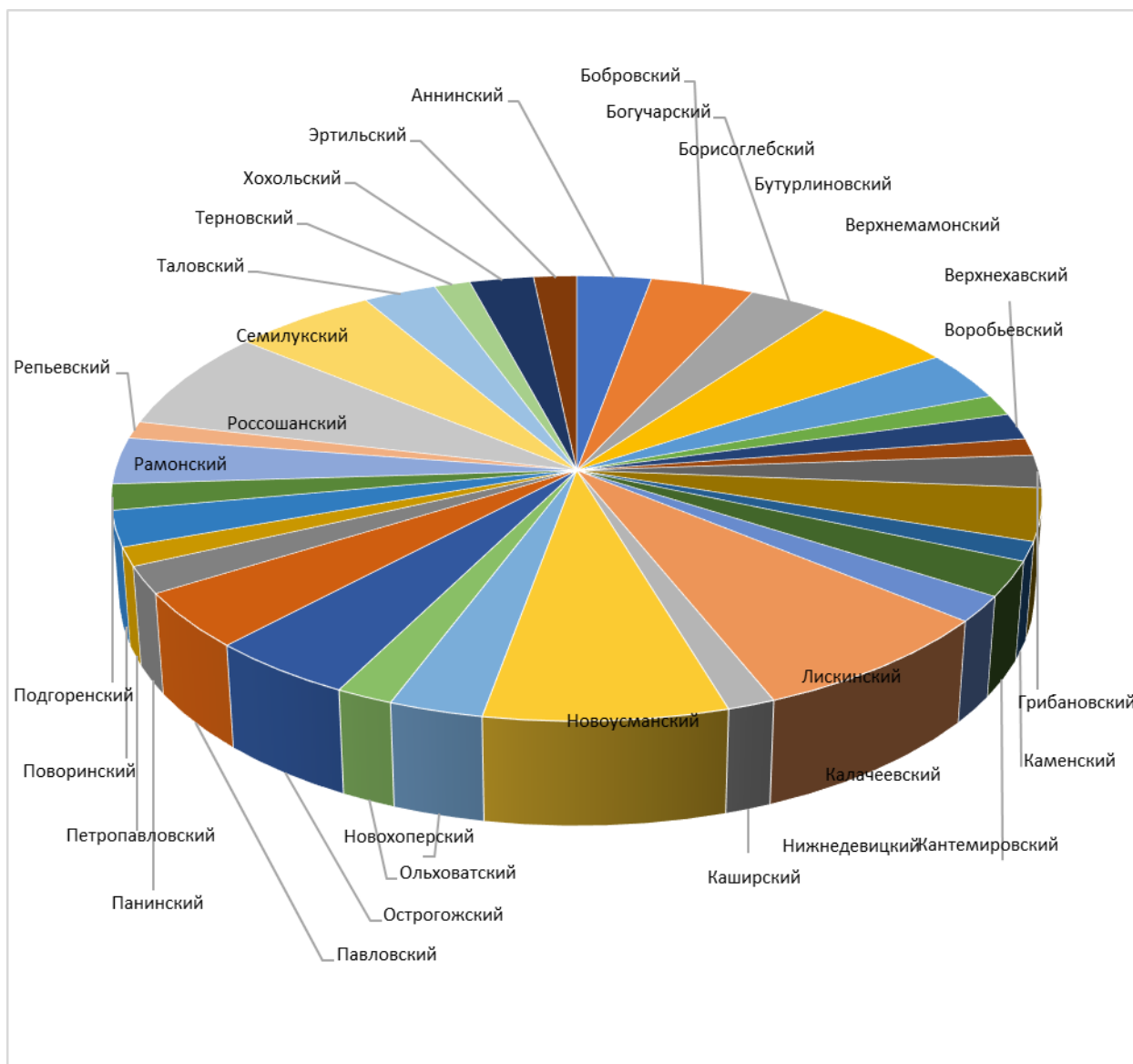


Рисунок 9 – Распределение численности населения по районам Воронежской области в 2023 г. по районам, %

Детально изучив отдельно взятые районы, удалось выяснить, что распределение населения по городским и сельским населённым пунктам сильно различается, но тем не менее прослеживаются некоторые закономерности, а именно, наблюдается снижение численности сельского населения во всех районах, кроме: Новоусманского, Рамонского, Верхнеамонского (перечислены по убыванию). К причинам такой благоприятно сложившейся ситуации в данных районах можно перечислить так называемые сельские льготы, а именно: налоговые льготы на хоз. постройки, надбавка к пенсии, льготы на коммунальные услуги педагогам. Но эти преимущества касаются всех сельских населённых пунктов, так почему же спада населения не наблюдается только в трёх областях из всего региона? На это влияет ряд факторов. В Новоусманском районе не имеется городской местности, так как районным центром является село, соответственно, оно является самым большим населённым пунктом, что обуславливает совершенно иной уровень жизни, в отличие от среднестатистических сёл и деревень. В совокупности с хорошо развитой инфраструктурой и близким расположением от областного центра, эти факторы делают данный район весьма выгодным вариантом при выборе места проживания у мигрирующих категорий населения и у семей, в которых планируется пополнение. Это подтверждает и тот

факт, что количество родившихся за последний учётный год (2022) составило 811 детей, что превышает средний показатель с 1991 года, который равен 737. В сравнении с другими районами так же имеется положительное отличие: рождаемость составляет 9,3, что больше среднего значения по району (8,9) и больше значений во всех остальных районах (7,5 в среднем). Схожая ситуация складывается в Рамонском районе.

Заключение. Проанализированные данные дают нам представление о сложившейся демографической ситуации, а так же о возможном её изменении в будущем. Так, в ближайшее время следует ожидать снижения общей численности населения, так как данная тенденция прослеживается уже сейчас, а кардинальных изменений в социальной сфере на данный момент не наблюдается. Но в долгосрочной перспективе можно предположить улучшение ситуации за счёт подрастающего поколения, в том числе и родившихся после 2007 года, когда прослеживался рост рождаемости после введения существенного материального стимулирования рождаемости. Так же, общий вектор социальной поддержки и развития системы здравоохранения свидетельствует о подъёме численности населения в ближайшие 10-15 лет.

Поддержанию данного направления способствует развитие системы здравоохранения, которое благоприятно сказывается не только на снижении уровня младенческой смертности, а так же обеспечивает доступность оказания медицинской помощи, её качество и скорость, которые, в свою очередь позволят улучшить качество жизни населения, репродуктивный возраст и общую продолжительность жизни.

Среди неблагоприятных исходов можно выделить «вымирание» деревень, которое продолжается последние 30 лет, без видимых положительных изменений. Решением данной проблемы, на наш взгляд, являются кардинальные и сравнительно продолжительные меры, которые будут способствовать привлечению молодёжи и лиц трудоспособного возраста в сельскую местность, а именно: формирование положительного отношения к сельской местности; создание рекреационных зон, ориентированных на молодое и подрастающее население; создание баз для обучения и прохождения производственной практики для привлечения студентов и молодых специалистов, а так же создание и улучшение уже существующих мест для трудоустройства. Важным показателем является обеспечение жильём молодых специалистов. Это так же важное мероприятие в поднятии демографических показателей в сфере повышения рождаемости. Данные меры довольно дорогостоящи, поэтому мы считаем, что для обеспечения жильём более эффективно будет использование финансов на улучшение и усовершенствование уже существующего жилья.

Литература.

1. Аржаных Я.В., Черенков А.С., Пашков А.Н., Щетинкина Н.А., Величко Л.Г. Демографическая ситуация Воронежской области // Молодежный инновационный вестник. 2018. - Т.7. №1. - С. 208-209.
2. Кирьянова И.Г., Кулаковский Е.С., Яковенко Н.В. Рейтинговая оценка демографической ситуации в Воронежской области на фоне российских регионов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 12-8. С. 41-45.
3. Косолапов В.П., Сыч Г.В., Фролов М.В., Ласточкина Г.В. Анализ демографической ситуации в воронежской области за период 2010 - 2013 гг. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Т. 13. № 3. С. 694-701.
4. Свистунова С.П., Пономарева С.А. О демографической ситуации в Воронежской области // Молодежный инновационный вестник», Т. 3, №2. 2014. - С. 409-430.
5. Чубирко М.И., Пичужкина Н.М., Масайлова Л.А., Ласточкина Г.В. Оценка влияния социально-экономических факторов на медико-демографические показатели // Гигиена и санитария. 2012. Т. 91. № 6. С. 36-38.

ABOUT DEMOGRAPHIC PROCESSES IN THE VORONEZH REGION

Strizhakov D.V., Mirzakhanov N.A., Stepkin Yu.I., Platunin A.V.

Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russia
Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the work was to conduct a study of the available demographic indicators and formulate conclusions about the causes of the current situation, make a forecast about its possible change and substantiate ways to solve existing problems. The data of the social and hygienic monitoring of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region for 1991-2023 were analyzed.. (population size, birth rate, mortality, infant mortality, etc.). The contribution of the COVID-19 pandemic to the formation of demographic indicators is considered. Forward-looking estimates are made of the expected decline in the total population in the short term (up to 10 years) and the general vector of population growth in the next 10-15 years due to social support and the development of the healthcare system.

Keywords: demographic situation, Voronezh region.

References.

1. Arzhanykh Ya.V., Cherenkov A.S., Pashkov A.N., Shchetinkina N.A., Velichko L.G. Demographic situation of the Voronezh region. Youth Innovation Bulletin. 2018. Vol. 7. No. 1. pp. 208-209.
2. Kiryanova I.G., Kulakovskiy E.S., Yakovenko N.V. Rating assessment of the demographic situation in the Voronezh region against the background of Russian regions. Actual problems of humanities and natural sciences. 2015. No. 12-8. pp. 41-45.
3. Kosolapov V.P., Sych G.V., Frolov M.V., Lastochkina G.V. Analysis of the demographic situation in the Voronezh region for the period 2010 - 2013. System analysis and management in biomedical systems. 2014. Vol. 13. No. 3. pp. 694-701.
4. Svistunova S.P., Ponomareva S.A. On the demographic situation in the Voronezh region. Youth Innovation Bulletin", Vol. 3, No. 2. 2014. - pp. 409-430.
5. Chubirko M.I., Pichuzhkina N.M., Masailova L.A. Lastochkina G.V. Assessment of the impact of socio-economic factors on medical and demographic indicators. Hygiene and sanitation. 2012. Vol. 91. No. 6. pp. 36-38.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Сухова А.В., Преображенская Е.А.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
г. Мытищи, Россия

Аннотация. *Цель исследования* - оценка факторов риска формирования артериальной гипертензии (АГ) у работающих в условиях воздействия шума и вибрации. *Материалы и методы:* Обследовано две группы работников: 1 группа (420 человек) подвергающихся воздействию шума и 2 группа (355 человек) - сочетанному воздействию шума и вибрации. *Результаты.* Установлено, что производственный шум и вибрация повышают риск развития АГ и могут рассматриваться в качестве профессиональных факторов риска АГ (RR=1,5-1,57, EF=33,0-34,0%). Прогностически значимыми факторами, оказывающими наибольшее влияние на формирование АГ, являются: возраст работника старше 50 лет, стаж работы в условиях воздействия шума и вибрации более 25 лет, курение (индекс курения более 20), высокий

уровень личностной тревожности, нарушение углеводного обмена, состояние дезадаптации (ИФИ>3,1). *Заключение.* Мониторинг факторов риска развития АГ позволяет сформировать группы диспансерного наблюдения для своевременного проведения профилактических мероприятий с целью сохранения здоровья и трудового долголетия.

Ключевые слова: работники, шум, вибрация, факторы риска, артериальная гипертензия, профилактика.

Введение. По данным общероссийского мониторинга охраны и условий труда удельный вес работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, достигает 38,5–39,7%. Каждый третий работающий во вредных условиях труда имеет сердечно-сосудистую патологию, которая является ведущей среди причин смертности населения трудоспособного возраста [1].

Длительное воздействие производственного шума и вибрации на организм работающих сопровождается неспецифическими изменениями со стороны сердечно-сосудистой системы, повышенным риском развития профессионально обусловленной сердечно-сосудистой патологии, в том числе артериальной гипертензии (АГ) [2, 3]. В связи с чем, для повышения эффективности профилактики АГ определение факторов риска и оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования - оценка факторов риска формирования АГ у работающих в условиях воздействия шума и вибрации.

Материалы и методы. Обследовано 2 группы работников. 1 группу (420 чел.) составили работники обогатительных фабрик (дробильщики, машинисты мельниц, слесари-ремонтники), подвергающиеся воздействию шума выше ПДУ. 2 группа (355 чел.) состояла из подземных горнорабочих (проходчики, машинисты ПДМ, бурильщики), подвергающихся сочетанному воздействию шума и общей или локальной вибрации, превышающих ПДУ.

Сравниваемые группы были сопоставимы по возрасту и стажу. Все обследованные - мужчины в возрасте от 30 до 60 лет (средний возраст 45,7 лет), стаж работы во вредных условиях труда от 10 до 30 лет (средний стаж 20,6 лет).

Контрольную группу составили 100 человек в возрасте 30-59 лет, не контактирующие в процессе трудовой деятельности с шумом и вибрацией.

Оценка состояния здоровья проводилась по результатам углубленного медицинского осмотра. Всем обследованным проводилось клинико-функциональное и лабораторное обследование, включающее осмотр специалистов (терапевт, невролог, окулист), сбор жалоб, анамнеза, измерение артериального давления (АД), ЭКГ, определение индекса массы тела (ИМТ), окружности талии, индекса курения (пачка/лет), оценку физической активности, уровень тревожности по Спилбергеру. Индекс функциональных изменений (ИФИ) определяли по Р.М. Баевскому.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью Microsoft Excel, IBM SPSS Statistica v.19,0. Для оценки достоверности различий по частоте встречаемости факторов риска АГ в сравниваемых группах использовали критерий χ^2 .

Результаты. По данным медицинского обследования установлено, что в структуре выявленной патологии у обследованных работников преобладают болезни органов кровообращения (код по МКБ-10 I.11, I.25). Артериальная гипертензия выявлена у 43% работников 1 группы, 45% работников 2 группы и 28% работников контрольной группы. Повышение АД, соответствующее АГ 1 стадии, регистрировалось одинаково часто в обеих сравниваемых группах (25,9% в 1 группе и 23,1% во 2 группе, 20,0% в группе контроля). АГ 2 стадии достоверно чаще диагностировалась у работников 2 группы, подвергающихся сочетанному воздействию шума и вибрации (21,9% против 15,9% у работников 1 группы, $p<0,05$). В единичных случаях у работников 1 группы выявлялась АГ 3 стадии. Наличие ИБС диагностировано у 8% и 6,8% работников 1 и 2 группы соответственно.

Частота АГ в сравниваемых группах достоверно превышала показатели контрольной группы (28%, $p<0,05$) и имела четкую тенденцию к росту с увеличением стажа и возраста

работников. При стаже работы 10-15 лет частота выявления АГ составляла 6,8 -8,4%, в стажевой группе 16-20 лет этот показатель возрастал в 2,5 раза, составляя 18,8-20,2 %, достигая максимальных значений при стаже работы более 25 лет (57,3-60,7%).

Установлена средняя степень профессиональной обусловленности АГ у обследованных работников (RR=1,5-1,57, EF=33,0-34,0%, таблица 1). Выявлена «стажевая» зона риска формирования АГ: достоверные различия с группой контроля по частоте выявления АГ получены при стаже работы в условиях воздействия шума и вибрации 20 лет и более.

Таблица 1

Степень производственной обусловленности АГ в зависимости от стажа работы

Стаж работы	1 группа (шум)			2 группа (шум+вибрация)		
	RR	EF	p	RR	EF	p
10-15 лет	1,05	5,0	p=0,7	1,15	16,7	p=0,9
16-20 лет	1,43	30,0	p=0,6	1,4	28,6	p=0,7
21-25 лет	2,16*	53,6	p=0,03*	2,03*	50,6	p=0,05*
>25 лет	1,89*	47,0	p=0,01*	1,98*	49,8	p=0,01*
всего	1,50*	33,0	p=0,05*	1,57*	34,0	p=0,05*

Примечание: *- достоверные различия с показателями группы контроля, p<0,05

По результатам анкетирования выявлена высокая распространенность поведенческих факторов риска АГ: курение, избыточная масса тела, дислипидемия, низкая физическая активность (таблица 2).

Таблица 2

Распространенность поведенческих факторов риска АГ, %

	1 группа (шум), n= 420	2 группа (шум + вибрация), n= 355	контроль n= 100
Курение	52,5	56,1	46,0
ИМТ > 25	67,8	72,3	60,0
ОТ > 94см	52,4	58,2	46,0
НФА	35,3	29,5	38,0
Гиперхолестеринемия	67,5	71,5	61,0
Гипергликемия	10,8	13,9	8,0

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ОТ – объем талии, НФА – низкая физическая активность

Более половины опрошенных (52,5% в 1 группе и 56,1% во 2 группе) являлись курильщиками. Избыточная масса тела (индекс ИМТ>25) выявлялась одинаково часто как у работников 1 группы (67%) и 2 группы (72 %). Абдоминальное ожирение, являющееся индикатором метаболических нарушений и одним из факторов риска АГ, диагностировано у каждого второго работника (52,5% в 1 группе и 56,1% во 2 группе). Гиперхолестеринемия выявлена у 67,5% и 71,5% работников 1 и 2 группы соответственно. Нарушение углеводного обмена (гипергликемии натощак) зарегистрированы у 10,8% и 13,9% обследованных 1 и 2 группы соответственно.

Сравнительная оценка распространенности факторов риска АГ у работников с АГ и работников с нормальными показателями АД показала, что прогностически значимыми факторами, оказывающими наибольшее влияние на формирование АГ, являются: возраст работника старше 50 лет, стаж работы в условиях воздействия шума и вибрации более 25 лет, курение (индекс курения более 20), высокий уровень личностной тревожности, нарушение углеводного обмена, состояние дезадаптации (ИФИ>3,1).

Заключение: Мониторинг факторов риска развития АГ позволяет сформировать группы диспансерного наблюдения для своевременного проведения профилактических мероприятий с целью сохранения здоровья и трудового долголетия.

Наиболее перспективным направлением профилактики АГ является первичная профилактика, направленная на выявление и коррекцию профессиональных и непрофессиональных факторов риска АГ. Среди мер первичной профилактики приоритетное значение имеет повышение мотивации к здоровому образу жизни, в том числе отказ от вредных привычек, повышение физической активности, занятия спортом, рациональное и сбалансированное питание, профилактика стрессовых ситуаций.

Комплекс мер первичной профилактики также включает гигиенические мероприятия, реализуемые службой охраны труда и промышленной безопасности предприятия: создание оптимальных гигиенических условий труда, применение эффективных индивидуальных и коллективных средств защиты, проведение мониторинга условий труда, организационно-технические, санитарно-гигиенические мероприятия по улучшению условий труда и минимизации воздействия профессиональных факторов риска.

Литература.

1. Газимова В.Г., Рузаков В.О., Шастин А.С., Федорук А.А., Гурвич В.Б., Плотко Э.Г. Основные организационные вопросы профилактики заболеваемости работающего населения в современных условиях. Медицина труда и промышленная экология. 2018; 11: 32-35.

2. Тиунова М.И., Власова Е.М., Носов А.Е., Устинова О.Ю. Влияние производственного шума на развитие артериальной гипертензии у работников металлургических производств. Медицина труда и промышленная экология. 2020; 60 (4): 264-267.

3. Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Филимонов Е.С., Гостяева Е.П. Риски развития артериальной гипертензии при вибрационной болезни у работников угольной промышленности. Гигиена и санитария. 2024;103 (7): 693-699.

IDENTIFICATION OF RISK FACTORS AS A BASIS FOR THE PREVENTION OF HYPERTENSION IN WORKERS IN HARMFUL WORKING CONDITIONS

Sukhova A.V., Preobrazhenskaya E.A.

Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman" of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

Annotation. *The aim* of the study was to assess the risk factors for arterial hypertension (AH) in workers exposed to noise and vibration. *Materials and methods:* Two groups of workers were examined: group 1 (420 people) exposed to noise and group 2 (355 people) to combined effects of noise and vibration. *Results:* It was found that industrial noise and vibration increase the risk of hypertension and can be considered as occupational risk factors for hypertension (RR=1.5-1.57, EF=33.0-34.0%). The prognostically significant factors that have the greatest impact on the formation of hypertension are: the age of an employee over 50 years old, work experience in conditions of exposure to noise and vibration for more than 25 years, smoking (smoking index over 20), high level of personal anxiety, impaired carbohydrate metabolism, maladjustment (IFI>3.1). **Conclusion.** Monitoring of hypertension risk factors makes it possible to form follow-up groups for timely preventive measures to preserve health and work longevity.

Keywords: workers, noise, vibration, risk factors, arterial hypertension, prevention.

References.

1. Gazimova V.G., Ruzakov V.O., Shastin A.S., Fedoruk A.A., Gurvich V.B., Plotko E.G. The basic organizational problems of preventing morbidity of working population in modern conditions. Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2018;(11):32-35. (In Russ.)

2. Tiunova M.I., Vlasova E.M., Nosov A.E., Ustinova O.Y. Influence of industrial noise on the development of arterial hypertension in workers of metallurgical manufactures. Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2020; (4): 264-267. (in Russian)

3. Panev N.I., Korotenko O.Yu., Filimonov E.S., Gostyaeva E.P. Risk factors for the development of arterial hypertension in vibration disease in coal industry workers. Hygiene and Sanitation. 2024;103(7):693-699.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИОННОГО ШУМА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.

Федий Г.Л., Федий И.Р.

ФГКВООУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Рассмотрен этап идентификации опасности воздействию авиационного шума для здоровья населения при контроле допустимых уровней звукового давления.

Ключевые слова: идентификация опасности, уровень авиационного шума, оценка риска.

Расчет и оценка риска для здоровья населения при воздействии авиационного шума проводится в соответствии с утвержденными в установленном порядке методиками (МУ 1.1.3544-18 и МР 2.1.10.0059-12), в том числе с учетом мероприятий по снижению авиационного шума.

СП 2.1.8.3565-19 «Отдельные санитарно-эпидемиологические требования при оценке шума от пролетов воздушных судов» установлено, что настоящие санитарные правила применяются при обосновании седьмой подзоны приаэродромной территории и при контроле уровней авиационного шума, а именно для авиационного шума, оценка на соответствие допустимым уровням проводится для территорий по нормативу эквивалентного уровня звука для дневного и ночного времени суток, установленному для территорий, непосредственно прилегающих к жилой застройке.

МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» (утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 23.03.2012 года).

Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего шума в помещениях жилых зданий СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

Этап идентификации опасности предусматривает выявление, сбор и анализ всей возможной информации об источниках шума, воздействующего на население, с целью определения:

- уровня и частотных характеристик шума;
- распределения шума на приаэродромной территории;
- времени воздействия шума: сутки, неделя, месяц, годы;
- вероятной численности населения, подвергающегося акустическому воздействию (при проживании населения в зоне воздействия в случае нарушения требований законодательных и нормативных документов);
- вероятных нарушений здоровья, связанных с воздействием шума.

Основными задачами этапа идентификации опасности являются характеристика источников транспортного шума, выявление особенностей его пространственного и

временного распределения, определение численности населения, подвергающегося вредному акустическому воздействию.

Измерение параметров шума проводится в целях оценки их соответствия гигиеническим нормативам, для проверки полученных расчетных данных, для выявления источников шума.

Таблица 1

Виды нарушений здоровья населения, проживающего
под воздействием авиатранспортного шума *)

Поражаемые органы и системы	Нарушения здоровья	Код нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБ
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35
	Расстройство сна	G 47	40
	Когнитивные нарушения	R 41	42
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70
	Стенокардия	I 20	70
	Инфаркт миокарда	I 21	70
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80

*) Не рассматриваются нарушения здоровья, связанные с форс-мажорными обстоятельствами: военными действиями, авариями, стихийными бедствиями.

Сбор информации о субъективных ощущениях, характеризующих неспецифические признаки нарушений здоровья в связи с воздействием транспортного шума, осуществляется путем анкетирования (интервьюирования) населения.

Таким образом, при наличии достаточных доказательств, связь между вредным воздействием шума и нарушением здоровья может быть признана существенной и достоверной, не только когда предполагаемый фактор является единственной причиной этого нарушения, но также и в тех случаях, когда его вредное действие ускоряет или утяжеляет возникновение вредного эффекта.

Литература.

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023 года).

2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 2.07.2021 года).

3. Афанасьева Н.А., Шантарин В.Д. Методические указания курсу «Экологический мониторинг». – Тюмень, 2001. – 25 с.

4. Маликов В.С. Экологические основы формирования и функционирования региональной системы мониторинга окружающей среды (на примере Воронежской области: дисс. ... канд. биол. наук: 11.00.11 / Маликов Виктор Сергеевич. – В., 2004. – 23с.

5. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. – М.: «Эдиториал УРСС», 1999. – 256с.

IDENTIFICATION OF THE RISK OF EXPOSURE TO AIRCRAFT NOISE ON PUBLIC HEALTH

Fediy G.L., Fediy I.R.

Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after
Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The stage of identification of the danger of exposure to aviation noise for public health when monitoring permissible sound pressure levels is considered.

Keywords: hazard identification, aircraft noise level, risk assessment.

References.

1. Federal Law "On Environmental Protection" dated 10.01.2002 No. 7-FZ (as amended on 25.12.2023).

2. Federal Law No. 52-FZ "On Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population" dated 30.03.1999 (as amended on 2.07.2021).

3. Afanasyeva N.A., Shantarin V.D. Methodological guidelines for the course "Environmental monitoring". – Tyumen, 2001. – 25 p.

4. Malikov V.S. Ecological foundations of the formation and functioning of the regional environmental monitoring system (on the example of the Voronezh region: diss. ... kand. biol. sciences: 11.00.11 / Malikov Viktor Sergeevich. – V., 2004. – 23s.

5. Bolshakov A.M., Krutko V.N., Pucillo E.V. Assessment and risk management of environmental impact on public health. Moscow: Editorial URSS, 1999. 256с.

ВЛИЯНИЕ ХОЛОДОВОГО ФАКТОРА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Федорова И.В., Баканов И.С.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
Военно-медицинский институт в УО «Белорусский государственный медицинский
университет»

Аннотация. Объектом исследования являлись военнослужащие срочной военной службы с острыми респираторными инфекциями и внебольничными пневмониями. Цель исследования – систематизировать научные данные о влиянии холодового фактора на заболеваемость военнослужащих болезнями органов дыхания и изучить сезонность острых респираторных инфекций и внебольничных пневмоний в воинских коллективах Республики Беларусь. Проявления эпидемического процесса изучались методами эпидемиологической диагностики. Анализ причинно-следственных связей возникновения острых респираторных

инфекций и внебольничных пневмоний, указываемых военнослужащими срочной военной службы в ходе сбора анамнеза, показал, что более чем в 70% случаев причинами своего заболевания военнослужащие считали переохлаждение. Сезонный подъем заболеваемости внебольничными пневмониями начинался с декабря и регистрировался на протяжении 7 месяцев. Сезонный рост заболеваемости острыми респираторными инфекциями отмечался с конца октября до середины апреля с максимальными индексами сезонной активности с декабря по февраль включительно.

Ключевые слова: холодовой фактор, заболеваемость военнослужащих, острые респираторные инфекции, внебольничные пневмонии.

Введение. Результативность предупреждения заболеваний, имеющих причинную связь с неблагоприятными условиями военной службы, в решающей степени зависит от взвешенной оценки факторов риска, складывающейся в конкретный период времени санитарно-эпидемиологической обстановки, правильного выбора и своевременного проведения профилактических мероприятий. Природно-климатические особенности Республики Беларусь (РБ) с продолжительным периодом холодного времени года определяют немаловажное значение для профилактики заболеваний, связанных с воздействием холодового фактора. Это обстоятельство особенно значимо для Вооруженных Сил из-за специфики социально-бытовых условий и характера повседневной деятельности военнослужащих срочной военной службы. Длительное пребывание военнослужащих на открытом воздухе при проведении мероприятий учебно-боевой, хозяйственной и повседневной деятельности в совокупности с несоблюдением профилактических мер по недопущению переохлаждения снижает сопротивляемость организма и создает предпосылки к возникновению болезней органов дыхания (БОД).

К заболеваниям военнослужащих срочной военной службы, имеющим прямую или опосредованную причинную связь с воздействием холодового фактора, относятся БОД: острые респираторные инфекции (ОРИ), тонзиллиты, бронхиты, внебольничные пневмонии (ВП) [1, 2].

Цель исследования - систематизировать научные данные о влиянии холодового фактора на заболеваемость военнослужащих болезнями органов дыхания и изучить сезонность острых респираторных инфекций и внебольничных пневмоний в воинских коллективах РБ.

Материалы и методы. Для изучения научных публикаций, посвященных рассмотрению холодового фактора как предиктора заболеваемости БОД у военнослужащих срочной военной службы, использованы элементы метода контент-анализа. Проявления эпидемического процесса изучались методами эпидемиологической диагностики [3].

Результаты и их обсуждение.

Острые респираторные инфекции и внебольничные пневмонии являются наиболее актуальной проблемой для медицинской службы Вооруженных Сил. Указанные нозологические формы присутствуют в структуре заболеваемости военнослужащих срочной военной службы круглогодично, приобретая в ряде случаев групповой характер, однако наибольшее число случаев заболеваний регистрируется в осенне-зимний период. При этом причинное значение в их возникновении имеют как интенсивность воздействия холодового фактора, так и степень охлаждения тела (абсолютного – при исходной нормальной его температуре и относительного – при охлаждении разгоряченного тела). Проведенный анализ причинно-следственных связей возникновения острых респираторных инфекций и внебольничных пневмоний, указываемых военнослужащими срочной военной службы в ходе сбора анамнеза при госпитализации показывает, что более чем в 70% случаев причинами своего заболевания военнослужащие считают переохлаждение при участии в тех или иных мероприятиях учебно-боевой, хозяйственной и повседневной деятельности.

При анализе сезонных проявлений БОД было установлено, что заболеваемость ВП у военнослужащих срочной военной службы в период с июля по октябрь была минимальной и

не превышала верхнего предела круглогодичной заболеваемости. При расчете сезонных индексов было установлено, что сезонный подъем заболеваемости регистрировался с декабря, с сохранением выраженной активности эпидемического процесса на протяжении 7 мес. (рис. 1). Максимальная доля госпитализаций приходилась на холодный период года - январь, февраль и март (45,6 %). Годовая динамика заболеваемости ОРИ военнослужащих срочной службы также характеризовалась активизацией эпидемического процесса в холодный период года. Сезонный рост заболеваемости отмечался с конца октября до середины апреля с максимальными индексами сезонной активности с декабря по февраль включительно.

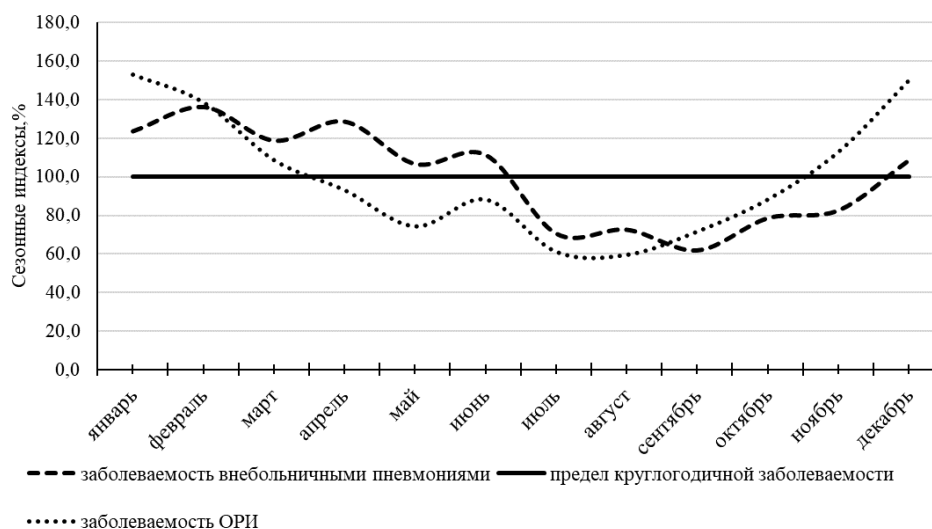


Рисунок 1 – Количественный показатель сезонных колебаний интенсивности эпидемического процесса ОРИ и внебольничных пневмоний среди военнослужащих срочной военной службы РБ по среднегодовым данным за период 2012-2024 гг.

Предупреждение заболеваний включает в себя целый комплекс мероприятий различного характера, степени сложности и трудоемкости. Повседневная практика войсковой медицинской службы требует использование несложных, но в то же время эффективных методов профилактической работы, которые позволяли бы постоянно контролировать санитарно-эпидемиологическую обстановку в воинской части и при возникновении сбоев в системе сохранения и укрепления здоровья военнослужащих – оперативно представлять командованию рациональные предложения по устранению причин потенциального или реального роста заболеваемости, в том числе связанной с переохлаждением организма.

Поскольку в этиологическом комплексе заболеваний органов дыхания присутствует холодный фактор как основной, их первичная профилактика, будучи задачей командиров всех уровней и обеспечивающих служб тыла, включает несколько направлений: создание и поддержание нормативных микроклиматических условий в служебных и жилых помещениях; обеспечение защищенности военнослужащих и нормального теплового состояния их организма при длительном пребывании в холодный период года на открытом воздухе; физиологически полноценное питание; повышение сопротивляемости организма холодному воздействию; обучение военнослужащих личным мерам сохранения здоровья в условиях воздействия холода.

Выводы. Переохлаждение определяет 70% болезней органов дыхания у военнослужащих, сопряженно с этим формирование сезонного роста заболеваемости ОРИ и ВП в воинских коллективах характерно для холодного периода года, что связано со снижением общей иммунорезистентности организма, повышением восприимчивости к инфекционным агентам, активизацией механизма передачи инфекции, выполнением учебно-

боевых задач на открытом воздухе. В работе медицинской службы воинской части важное место должен занимать ежедневный анализ причин и обстоятельств возникновения заболеваний, связанных с воздействием внешних факторов, в том числе и холода. Для эффективного предупреждения болезней органов дыхания инфекционной природы и холодовых поражений в ходе занятий по военно-медицинской подготовке и гигиеническому обучению командирам всех уровней и подчиненным им должностным лицам следует разъяснять значение непрерывного и комплексного проведения мероприятий по защите военнослужащих от действия холода.

Литература.

1. Особенности формирования заболеваемости военнослужащих острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей / А.Е. Зобов, А.А. Панов, А.А. Кузин [и др.] // Журнал инфектологии. – 2020. – Т.19, № 4. – С. 87–92.

2. Влияние внешних факторов на заболеваемость военнослужащих / К.Г. Гуревич, О.П. Каражелясков // Вестник новых медицинских технологий. – 2015. – Т.22, № 4. – С. 83–89.

3. Эпидемиологическая диагностика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Л.П. Зуева, А.В. Любимова, К.Д. Васильев [и др.] ; под ред. Л.П. Зуевой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 192 с.

THE INFLUENCE OF THE COLD FACTOR ON THE INCIDENCE OF RESPIRATORY DISEASES IN MILITARY PERSONNEL

Fedorova I.V., Bakanov I.S.

Belarusian State Medical University
Military Medical Institute at the Belarusian State Medical University

Annotation. The object of the study was conscripts with acute respiratory infections and community-acquired pneumonia. The aim of the study is to systematize scientific data on the influence of the cold factor on the incidence of respiratory diseases in military personnel and to study the seasonality of acute respiratory infections and community-acquired pneumonia in military collectives of Republic of Belarus. The manifestations of the epidemic process were studied by methods of epidemiological diagnostics. An analysis of the cause-and-effect relationships between acute respiratory infections and community-acquired pneumonia, indicated by conscripts during medical history collection, showed that in more than 70% of cases, the military considered hypothermia to be the causes of their illness. The seasonal increase in the incidence of community-acquired pneumonia began in December and was recorded for 7 months. A seasonal increase in the incidence of acute respiratory infections was observed from the end of October to middle of April, with maximum seasonal activity indices from December to February inclusive.

Keywords: cold factor, morbidity of military personnel, acute respiratory infections, community-acquired pneumonia.

References.

1. Features of the morbidity of military personnel with acute respiratory infections of the upper respiratory tract / A.E. Zobov, A.A. Panov, A.A. Kuzin [et al.] // Journal of Infectology. 2020. – Vol. 19, №. 4. – P. 87–92.

2. The influence of external factors on the morbidity of military personnel / K.G. Gurevich, O.P. Karazhelyaskov // Bulletin of New Medical Technologies. – 2015. – Vol. 22, №. 4. – P. 83–89.

3. Epidemiological diagnostics. A guide to practical exercises: textbook / L.P. Zueva, A.V. Lyubimova, K.D. Vasiliev [et al.] ; edited by L.P. Zueva. – Moscow: GEOTAR-Media, 2020. –192 p.

МОЙ ПЕРВЫЙ УЧИТЕЛЬ И НАСТАВНИК В ГИГИЕНЕ – КОНСТАНТИН НИКОЛАЕВИЧ ЧЕЛИКАНОВ

Чубирко М.И.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Минздрава России, Воронеж, Россия,

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» г. Воронеж, Россия

Аннотация. Статья посвящена воспоминаниям о первом декане санитарно-гигиенического факультета Рязанского медицинского института им. академика И. П. Павлова (1963—1979) Константине Николаевиче Челиканове.

Ключевые слова: Константин Николаевич Челиканов, Рязанский медицинский институт им. академика И. П. Павлова, санитарно-гигиенический факультет.

Мое первое близкое знакомство с деканом санитарно-гигиенического факультета Рязанского медицинского института им. академика И. П. Павлова Константином Николаевичем Челикановым состоялось почти 54 лет тому назад в самом деканате по ул. Маяковского, дом 105 в г. Рязани. В Рязанском медицинском институте была хорошая традиция – более близкое знакомство работников деканата с первокурсниками. Я очень волновался перед встречей, но, когда вошел в деканат, сразу успокоился. Меня встретил молодой вежливый человек с открытым, добродушным взглядом и приятной улыбкой. И первый вопрос не об учебе, а по-домашнему - какие проблемы с проживанием, с питанием. Просто, про жизнь: откуда родом, кто родители, нравится ли Рязань, нравится ли в институте? И лишь потом об учебе. И эта отеческая забота декана факультета о студентах сопровождала меня все время учебы в институте. У меня никогда не было проблем с учебой, мне просто всегда нравилось учиться. И, тем не менее, при каждой встрече он спрашивал, как бытовые вопросы, как учеба.

Со временем я понял, что этот, казалось бы, строгий на первый взгляд человек, очень добрый, душевный и очень заботливый руководитель. Неудачи в учебе каждого студента Константин Николаевич воспринимал, как свои личные проблемы, он живо интересовался жизнью, бытом, отдыхом студентов, какие проблемы их волнуют и всегда старался помочь. Константин Николаевич говорил нам: «учеба - это ваша работа, все очень просто: если учишься хорошо, значит работаешь хорошо, а если плохо учишься - ты лентяй». Если студент старался учиться и у него не получалось, Константин Николаевич поддерживал всегда и всегда старался помочь. Но был жестким к лентяям. К тем, кто мог учиться хорошо, но пропускал лекции и практические занятия, относился строго и справедливо, заставляя и добрым словом, и неминуемым принуждением к освоению учебного материала. Он чувствовал свою личную ответственность за каждого студента.

Константин Николаевич был яркой, с целеустремленным и беспокойным характером, очень жизнерадостной и душевной личностью. Он успевал везде: и в работе, и в науке, и в спорте, и в общественных делах. Свою кандидатскую диссертацию на тему: «Санитарные условия труда и заболеваемость механизаторов сельского хозяйства Рязанской области» он посвятил актуальным проблемам гигиены агропромышленного комплекса. Еще в конце 50-х годов прошлого века в своей работе он обосновал причинно-следственные связи условий труда и заболеваемости работающего населения, раскрыл научный и творческий подход врача по гигиене труда к проведению санитарно-гигиенической оценки условий труда, к формированию системы врачебных профессиональных компетенций в профпатологии.

Константин Николаевич Челиканов показал важность объективных методов оценки условий труда работников сельского хозяйства, продемонстрировал в исследовании зависимость состава крови от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, представил объективные данные влияния микроклимата на заболеваемость работников. А

материалы его докторской диссертации на тему: «Охрана атмосферного воздуха как гигиеническая проблема в районах размещения промышленных комплексов химии и нефтепереработки», защищенная в 1978 году, являются актуальными и в настоящее время. Представленные в работе подходы к оценке загрязнения атмосферного воздуха сегодня используются в методике оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания. Своими научными работами Константин Николаевич Челиканов разработал основы подготовки современного врача-гигиениста-эксперта. Творческий подход, умение правильно оценить и интерпретировать полученные объективные данные, сделать правильные выводы, является залогом успешного проведения гигиенической оценки и подготовки санитарно-гигиенического заключения видов деятельности, продуктов деятельности, объектов и сооружений.

Говоря современными словами «здоровый образ жизни-ЗОЖ», я смело могу утверждать, что Константин Николаевич был ярким пропагандистом здорового образа жизни. Он активно поощрял студентов заниматься спортом, да и сам был незаурядным спортсменом. Он мог запросто поиграть со студентами в футбол, сам был спортивным тренером. Причем, к студентам, занимающимся спортом, в некоторой степени был снисходительным даже к их учебе. Более того, ни одно соревнование в институте не проходило без его участия. Он мог быть и судьей, и игроком на поле. Ярким примером заботы об условиях проживания студентов была постоянная забота К. Н. Челиканова об обеспечении местами в общежитии студентов. Благодаря его усилиям и я на первых курсах учебы в институте получил место в общежитии на ул. Гагарина в г. Рязани. Потом он возглавлял участие всех студентов в оказании помощи при строительстве общежития на ул. Высоковольной. Как мы все радовались новому общежитию! Еще бы! Секции из 2-х двухместных и 2-х трехместных комнат с отдельным душем и санитарным узлом. По тем временам вообще шикарно. Конечно, со студентами радовался и декан.

О нем смело можно говорить, как о человеке чутком, душевном, обаятельном и очень заботливым. Бескорыстно помогал всем, кто за советом или за помощью обращался к нему. Жизнерадостный, творческий, спортивный он всех нас побуждал и к отличной учебе, и к активной общественной деятельности, и к здоровому образу жизни. Настоящий учитель, который своим личным примером формировал будущих врачей-гигиенистов, будущих врачей-исследователей, воспитывал любовь к труду, к человеку, к Родине. Константин Николаевич Челиканов был первым деканом санитарно-гигиенического факультета Рязанского медицинского института, был действительно первопроходцем организации подготовки кадров высшего звена профилактического направления в медицине. Именно таким, первым, для меня учителем и наставником в гигиене, он остался в моей памяти.

MY FIRST TEACHER AND MENTOR IN HYGIENE – KONSTANTIN NIKOLAEVICH VELIKANOV

Chubirko M.I.^{1,2}

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh, Russia

Annotation. The article is devoted to the memories of the first dean of the Sanitary and Hygienic Faculty of the Ryazan Medical Institute. Academician I. P. Pavlov (1963-1979) Konstantin Nikolaevich Chelikanov.

Keywords: Konstantin Nikolaevich Chelikanov, Ryazan Medical Institute named after Academician I. P. Pavlova, Faculty of Sanitary and Hygienic Sciences.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ХЛОРИРОВАНИЕМ

Чубирко М.И.^{1,2}, Чубирко Ю.М.¹, Попова Т.А.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Минздрава России, Воронеж, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» г. Воронеж, Россия

Аннотация. Проведен анализ материалов, посвященных проблеме образования побочных продуктов обеззараживания воды хлорированием. Установлено, что при хлорировании питьевой воды образуется около 700 побочных продуктов. Многие из них обладают вредным воздействием на печень, почки, миокард, систему крови, нервную и нейроэндокринную системы. Хлорированная вода содержит органические соединения, влияющие на развитие инсулинорезистентности. Наличие тригалометанов в хлорированной воде, приводят к формированию повышенных уровней как канцерогенного, так и неканцерогенного риска для здоровья населения. В то же время отсутствует достаточное количество методов определения побочных продуктов хлорирования воды. Анализ контроля показывает, что в программы мониторинга включено определение всего лишь нескольких побочных продуктов дезинфекции воды.

Ключевые слова: обеззараживание воды, методы контроля побочных продуктов дезинфекции, тригалометаны, общий органический углерод, социально-гигиенический мониторинг.

Для обеззараживания питьевой воды можно использовать различные методы: термический, химический или реагентный (использование сильных окислителей хлор, озон), олигодинамический (воздействие ионов благородных металлов), физический (с помощью ультразвука, радиоактивного излучения, ультрафиолетовых лучей, СВЧ). В настоящее время в практике водоподготовки в основном используются следующие методы обеззараживания питьевой воды: хлорирование, озонирование, ультрафиолетовое излучение. В большинстве развитых стран в 98 - 99% случаев для обеззараживания питьевой воды применяется хлорирование. Озонирование составляет около 0,3%, остальные методы - чуть более 0,7% [1]. Основным средством, используемым для обеззараживания питьевой воды, является хлор.

Хлор - это высокоактивный галоген, реагирующий с различными органическими веществами, содержащимися в воде. При хлорировании органические вещества превращаются в хлорорганические соединения, которые проходят через все системы доочистки воды и попадают в водопроводную сеть. Хлор является одним из самых эффективных дезинфицирующих средств, он уничтожает большинство бактерий и вирусов. Количество хлора подбирается экспериментально в зависимости от степени загрязнения воды. Следует иметь в виду, что содержание остаточного хлора в воде, подаваемой потребителю, не может превышать 0,5 мг/л. [2].

Кроме того, если в питьевой воде присутствуют ионы металлов (железа, цинка, марганца, кобальта, свинца, меди, кадмия), они переходят при хлорировании в состояние стойких соединений и тоже попадают в водопроводную сеть. Хлорирование воды приводит к коррозии водопроводных труб и фитингов в водопроводной сети. В результате в подаваемую населению воду дополнительно попадают соединения металлов железа и цинка [3].

Применение обеззараживания воды методом хлорирования является потенциальной причиной образования в ней летучих хлорорганических соединений, в том числе тригалометанов, что приводит к формированию повышенных уровней как канцерогенного, так и неканцерогенного риска, проявляющегося в увеличении частоты патологических нарушений со стороны печени, почек, миокарда, системы крови, нервной и нейроэндокринной систем. Вода, содержащая органические соединения, влияет на развитие

инсулинорезистентности. Используемая система контроля качества воды по содержанию побочных продуктов дезинфекции при хлорировании воды, не позволяет достоверно оценивать ее безопасность.

В настоящее время выявлено более 700 различных видов побочных продуктов обеззараживания питьевой воды хлором [4, 5, 6]. Методы определения побочных продуктов хлорирования питьевой воды изложены в перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду" (ТР ЕАЭС 044/2017), и перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду" (ТР ЕАЭС 044/2017) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования.

Методы позволяют определять содержание летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией, содержание адсорбируемых органически связанных галогенов (АОХ) и содержания адсорбируемых органических галогенов (АОГ). Однако, действующие в настоящее время методы определения галогенорганических соединений в питьевой воде, позволяют идентифицировать всего лишь девять (хлороформа, 1,1-дихлорэтилена, 1,2-дихлорэтана, четыреххлористого углерода, тетрахлорэтилена, трихлорэтилена, бромформа, дибромхлорметана, бромдихлорметана) из нескольких сотен побочных продуктов хлорирования воды [7].

Большая часть опасных галогенорганических побочных продуктов хлорирования воды не контролируется и не оценивается с позиций опасности для здоровья населения. Следует отметить, что содержание органических примеси, способных образовывать тригалометаны при хлорировании воды, косвенно можно оценить по уровню содержания органического углерода. Разработан, обоснован и утвержден гигиенический норматив по содержанию общего органического углерода в питьевой воде [2].

Введена обязательность контроля содержанию общего органического углерода в питьевой воде перед хлорированием [2, 8]. Установлен суммарный канцерогенный риск от хлороформа, бромдихлорметана, дибромхлорметана, бромформа в питьевой воде. Приемлемый потенциальный канцерогенный выявлен при пероральном пути поступления ($2,26 \times 10^{-5}$). Высокий потенциальный канцерогенный риск выявлен при ингаляционном пути поступления ($7,94 \times 10^{-4}$). А при кожном пути поступления потенциальный канцерогенный риск - допустимый ($6,47 \times 10^{-6}$). Это еще раз свидетельствует о необходимости и целесообразности учета множественности путей поступления летучих химических веществ в организм из питьевой воды при ее гигиеническом нормировании и оценке рисков здоровью [5]. Лишь 4 побочных продукта дезинфекции воды (хлороформ, дихлорбромметан, хлордибромметан и бромформ) предложено рассматривают как индикаторные при контроле безопасности воды после обеззараживания [9].

Количество органических веществ в воде можно оценивать с помощью различных подходов. Это и оценка цветности воды в случае присутствия гуминовых и фульвокислот, присутствие которых обнаруживается по желтой окраске природных вод. Возможно использование показатели биологической и химической потребности кислорода (БПК₅ и ХПК), объективно отражающих содержание органических веществ в воде. Однако, надо отметить, что содержание общего органического углерода в воде питьевой централизованного и нецентрализованного водоснабжения, поступающей на обеззараживание хлорированием, является одним из самых объективных методов контроля за содержанием органических веществ в питьевой воде. Причем, этот показатель нормируется также в СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (ПДК - $5,0 \text{ мг/дм}^3$).

За последние 5 лет в Российской Федерации ежегодно из водопроводной сети исследуется около 1,2-1,4 млн. проб питьевой воды. Показатель не соответствующих гигиеническим нормативам составил 12-14%. Так, в 2023 году отобрано 1498910 проб из распределительной сети централизованных систем питьевого водоснабжения. По данным социально-гигиенического мониторинга от всех проб из распределительной сети централизованных систем питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам 179862 проб или 12%, 60303 или 4,29 % проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по хлороформу, 16782 пробы или 1,12% по бромдихлорметану и 11841 или 0,79% по дибромхлорметану [10].

Причем в отдельных субъектах Российской Федерации количество проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию побочных продуктов дезинфекции питьевой воды, составляло до 30-35%. В тоже время практически не проводятся исследования питьевой воды до хлорирования на содержание общего органического углерода. Недооценка многокомпонентности химического состава смесей загрязняющих веществ в питьевой воде (побочных продуктов дезинфекции), отсутствие постоянного мониторинга за их содержанием, а также недостатки системы государственного контроля и нормирования химических веществ не позволяют в полной мере объективно оценить риски для здоровья побочных продуктов дезинфекции питьевой воды. Трансформация химических веществ в реальных условиях окружающей среды с точки зрения их результирующего воздействия на здоровье и безопасность человека - актуальная, но малоизученная проблема [11]. Таким образом, для снижения негативного воздействия побочных продуктов хлорирования воды на организм человека следует: разрабатывать новые методы определения побочных продуктов хлорирования воды, разрабатывать нормативы их содержания в питьевой воде, увеличить количество определяемых побочных продуктов хлорирования воды при проведении социально-гигиенического мониторинга, поводить в обязательном порядке определение общего органического углерода перед хлорированием питьевой воды.

Литература.

1. Крупнов Е.И., Кормашова Е.Р., Гевак М.Е., Розникова К.Д. Современные технологии обеззараживания воды питьевого качества. Сборник: Объектно-пространственное проектирование уникальных зданий и сооружений материалы I научно-практического форума «SMARTBUILD», к 100-летию строительного образования в Ивановской области и создания инженерно-строительного факультета Иваново-Вознесенского политехнического института. 2018. С. 207-209.

2. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

3. Кащенко О.В., Киселев К.А. Современные научные исследования и инновации. 2022. № 3 (131).

4. Ямилова О. Ю., Ковальчук В. К. Особенности влияния химических загрязнителей маломинерализованной питьевой воды на здоровье населения Дальнего Востока. Российский вестник гигиены. - №3. - 2021.

5. Методические подходы при оценке риска для здоровья населения, обусловленного воздействием летучих органических веществ в питьевой воде. Е. В. Дроздова, И. А. Просвирякова, Т. З. Суворец, А. В. Фираго, Н.А. Долгина, Н. В. Буневич. В сборнике: Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века. Материалы 22-й Международной научной конференции В 2-х частях. Редколлегия: А.Н. Батян [и др.], под общей редакцией С.А. Маскевича, М.Г. Герменчук. Минск, 2022. С. 77-80.

6. Красиков С.И., Боев М.В., Карманова Д.С., Шарапова Н.В., Боева Т.В. Влияние воды, содержащей органические соединения, на развитие инсулинорезистентности в модельном эксперименте. // Анализ риска здоровью - 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности

питания. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. 2020. С. 450-455.

7. ГОСТ 31951-2012 Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией.

8. Хлыстов И.А., Щукина Д.А., Кузьмина Е.А., Плотко Э.Г., Брусницына Л.А. Подходы к нормированию органического углерода и необходимость его обязательного контроля в питьевой воде. Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2020. № 9 (330). С. 61-66.

9. Дроздова Е.В., Сяхович В.Э., Колеснева Е.В., Долгина Н.А., Походня Е.Н. Обоснование биомаркеров экспозиции и чувствительности при воздействии побочных продуктов хлорирования (на примере хлороформа) // Анализ риска здоровью - 2023. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2023. Десятилетию науки и технологий в России посвящается. Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь, 2023. С. 35-45.

10. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» 2019-2023 г.г.

11. Малышева А.Г., Юдин С.М. Трансформация химических веществ в окружающей среде как неучтенный фактор опасности для здоровья населения Химическая безопасность, 2019, Том 3, № 2, с. 45 – 66. <http://chemsafety.ru>

CURRENT ISSUES OF DISINFECTION OF DRINKING WATER BY CHLORINATION

Chubirko M.I.^{1,2}, Chubirko Y.M.¹

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia,

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh, Russia.

Abstract: The analysis of materials devoted to the problem of formation of by-products of disinfection of water by chlorination is carried out. It has been established that about 700 by-products are formed during chlorination of drinking water. Many of them have harmful effects on the liver, kidneys, myocardium, blood system, nervous and neuroendocrine systems. Chlorinated water contains organic compounds that affect the development of insulin resistance. The presence of trihalomethanes in chlorinated water leads to the formation of elevated levels of both carcinogenic and non-carcinogenic risks to public health. At the same time, there is a lack of sufficient methods for determining the by-products of water chlorination. The control analysis shows that the monitoring programs include the identification of only a few by-products of water disinfection.

Keywords: disinfection of water, methods of control of disinfection by-products, trihalomethanes, total organic carbon, social and hygienic monitoring.

References.

1. Krupnov E.I., Kormashova E.R., Gevak M.E., Roznikova K.D. Modern technologies for disinfection of drinking-quality water. Collection: Object-spatial design of unique buildings and structures materials of the First scientific and practical forum "SMARTBUILD", dedicated to the 100th anniversary of construction education in the Ivanovo region and the establishment of the Faculty of Civil Engineering of the Ivanovo-Voznesensky Polytechnic Institute. 2018. pp. 207-209.

2. Sanitary norms and rules 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans".

3. Kashchenko O.V., Kiselyov K.A. Modern scientific research and innovations. 2022. № 3 (131).

4. Yamilova O.Y., Kovalchuk V.K. The peculiarities of the influence of chemical pollutants of low-mineralized drinking water on the health of the population of the Far East. Russian Bulletin of Hygiene No. 3, 2021.

5. Drozdova E.V., Prosviryakova I.A., Surovets T.Z., Firago A.V., Dolgina N.A., Bunevich N.V. Methodological approaches in assessing the risk to public health caused by exposure to volatile organic substances in drinking water. In the collection: Sakharov Readings of 2022: environmental problems of the 21st century. Proceedings of the 22nd International Scientific Conference In 2 parts. Editorial board: A.N. Batyan [and others], under the general editorship of S.A. Maskevich, M.G. Hermenchuk. Minsk, 2022. pp. 77-80.

6. Krasikov S.I., Boev M.V., Karmanova D.S., Sharapova N.V., Boeva T.V. The effect of water containing organic compounds on the development of insulin resistance in a model experiment. Health Risk Analysis 2020 in conjunction with the International Meeting on Environment and Health Rise 2020 and the round table on food safety. Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. In 2 volumes. Edited by A.Y. Popova, N.V. Zaitseva. 2020. pp. 450-455.

7. State standard 31951-2012 Drinking water. Determination of the content of volatile organic halides by gas-liquid chromatography.

8. Khlystov I.A., Shchukina D.A., Kuzmina E.A., Plotko E.G., Brusnitsyna L.A. Approaches to rationing of organic carbon and the need for its mandatory control in drinking water. Public Health and habitat - ZNiSO. 2020. No. 9 (330). pp. 61-66.

9. Drozdova E.V., Syakhovich V.E., Kolesneva E.V., Dolgina N.A., Pokhodnya E.N. Substantiation of biomarkers of exposure and sensitivity to chlorination by-products (using chloroform as an example). Health risk Analysis - 2023. In conjunction with the international meeting on Environment and health RISE-2023. Dedicated to the Decade of Science and Technology in Russia. Materials of the XIII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. In 2 volumes. Edited by A.Y. Popova, N.V. Zaitseva. Perm, 2023. pp. 35-45/

10. State reports "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation" 2019-2023.

11. Transformation of chemicals in the environment as an unaccounted-for risk factor for public health A. G. Malysheva, S. M. Yudin. Chemical Safety, 2019, Volume 3, No. 2, pp. 45-66, <http://chemsafety.ru>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Шеенкова М.В., Яцына И.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
г. Мытищи, Россия

Аннотация. В исследование вошли 62 медицинских работника многопрофильного стационара (врачи и медицинские сестры) со стажем работы свыше 15 лет. Цель работы - анализ формирования профессионального выгорания медицинских работников в зависимости от напряженности трудового процесса. Методы исследования: проведена общая оценка напряженности трудового процесса в сопоставлении со степенью профессионального выгорания. Результаты: 67,9% рабочих мест характеризуются превышением гигиенических нормативов по напряженности трудового процесса. Результаты исследования профессионального выгорания указывают на достижение выраженной степени эмоционального истощения в 8,15% случаев, деперсонализации в 21,0% случаев, редукции

личностных достижений в 61,3% случаев. Повышение уровня профессионального выгорания при усилении напряженности трудового процесса является статистически значимым для показателя эмоционального истощения ($H=6,173$, $p = 0,049$).

Ключевые слова: медицинские работники, напряженность трудового процесса, профессиональное выгорание.

Введение. Анализ исследований в области психологии труда указывает на высокую распространенность профессионального выгорания среди медицинских работников [1, 2].

Работа в системе здравоохранения относится к числу ответственных и сложных видов деятельности, связана с высокой стрессогенностью, интеллектуальной, нервно-эмоциональной нагрузкой, часто с отсутствием регламентированных перерывов, повышенной продолжительностью рабочего дня, сменным режимом труда, в том числе работами в ночное время.

Указанные выше показатели напряженности трудового процесса характерны для условий работы медицинских специалистов. Они могут вызывать дисбаланс в психоэмоциональном состоянии, в том числе способствовать возникновению профессионального выгорания. В конечном итоге это сказывается на эффективности и качестве их профессиональной деятельности, приводит к отсутствию эмпатии в отношении пациентов и неверным клиническим решениям.

Цель работы: изучить особенности формирования профессионального выгорания медицинских работников в зависимости от напряженности трудового процесса.

Материалы и методы. В исследование вошли 62 медицинских работника: 25 врачей и 37 медицинских сестер многопрофильного стационара. Все обследованные женского пола, средний возраст составил $49,5 \pm 10,4$, средний стаж работы - $24,8 \pm 9,8$ лет.

Проведена оценка напряженности труда в соответствии с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05.

Для диагностики степени профессионального выгорания использован опросник Маслач «The Maslach Burnout Inventory» (MBI), адаптированный Н.Е. Водопьяновой.

Количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Сравнение трех групп выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В результате общей оценки напряженности трудового процесса, рассчитанной по 23 показателям, выявлено, что рабочие места руководителей медицинской организации, а также врачей круглосуточного стационара со сменностью работы в виде необходимости работать в ночное время с нерегулярным графиком дежурств соответствуют классу условий труда 3.2. Количество рабочих мест - 19 или 30,6%. Высокая напряженность труда связана с нагрузками интеллектуального, эмоционального, сенсорного характера, режимом работы.

Напряженность трудового процесса старших медицинских сестер, медицинских сестер круглосуточного стационара относится к вредной 1 степени, количество рабочих мест - 23 (37,1%). Снижение степени напряженности труда связано с меньшими интеллектуальными и эмоциональными нагрузками.

При оценке условий труда палатных медицинских сестер, трудящихся в режиме рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику, выявлены нагрузки, соответствующие классам 3.1 и 3.2 по показателю: наличие регламентированных перерывов и их продолжительность. Общая оценка соответствует классу 2, количество рабочих мест в медицинской организации – 20, что составляет 32,3%.

Диагностика степени профессионального выгорания по категориям: эмоциональное истощение, деперсонализация и редукция профессиональных достижений с применением опросника Маслач, выявила, что высокие показатели эмоционального истощения по тесту MBI (25 баллов и выше) выявлены у 5 (8,15%) опрошенных, средний (16-24 балла) и низкий уровень (0-15 баллов) показателя - у 50 (80,6%) и 7 (11,3%) соответственно.

По шкале деперсонализации МВІ высокий уровень (11 баллов и больше) определен у 13 (21,0%), средний (6-10 баллов) - у 12 (19,4%), низкий (0-5 баллов) - у 37 (59,7%) медицинских работников.

Высокого уровня редукции профессиональных достижений (30 и меньше баллов) достигли более половины опрошенных 38 (61,3%), средний уровень (31-36 баллов) отмечен у 17 (27,4%), низкий (37 и больше баллов) - у 7 (11,3%) обследованных.

Средний балл всех обследованных по шкале эмоционального истощения МВІ Ме [IQR] составил 19,00 [13,00; 23,00], по шкале деперсонализации - 7,00 [5,25; 11,00], по шкале редукции профессиональных достижений - 31,00 [26,00; 34,75].

Нами был выполнен анализ результатов теста МВІ в зависимости от напряженности трудового процесса, (таблица 1).

Таблица 1

Анализ показателей МВІ в зависимости от напряженности трудового процесса

Показатели МВІ, баллы	Класс условий труда	Напряженность трудового процесса			Н	р
		Ме	Q ₁ – Q ₃	п		
Эмоциональное истощение	класс 2	16,00	11,00–18,25	20	6,17	0,049
	класс 3.1	19,00	17,00–28,00	23		
	класс 3.2	21,00	13,00–23,00	19		
Деперсонализация	класс 2	6,00	4,00–12,25	20	1,21	0,546
	класс 3.1	7,00	4,00–11,50	23		
	класс 3.2	9,00	6,00–11,00	19		
Редукция профессиональных достижений	класс 2	33,00	31,00–36,00	20	4,37	0,112
	класс 3.1	31,00	27,00–34,00	23		
	класс 3.2	27,50	24,00–34,00	19		

При сравнении показателей эмоционального истощения выявлены различия между группами обследованных. Значения шкалы МВІ обследованных, выполнявших работу в условиях превышения гигиенических нормативов по напряженности труда, соответствующих классу 3.2 составили 21,00 [13,00; 23,00] баллов и значительно превосходили показатели обследованных, трудившихся в допустимых условиях по тяжести трудового процесса 16,00 [11,00; 18,00], используемый метод: Критерий Краскела–Уоллиса равен 6,173, $p = 0,049$.

При сравнении показателей деперсонализации и редукции профессиональных достижений в зависимости от напряженности труда отмечалось нарастание значений указанных шкал при превышении гигиенических нормативов напряженности производственного процесса, но нам не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,546$, $p = 0,112$ соответственно).

Заключение. В результате общей оценки напряженности трудового процесса, рассчитанной по 23 показателям, выявлено, что труд 30,6% медицинских работников соответствует классу 3.2 по напряженности трудового процесса, 37,1% рабочих мест относятся к классу 3.1 по напряженности труда. Допустимый уровень напряженности труда определен в 32,3% от общего числа обследованных рабочих мест.

Изменения психологического состояния медицинских работников в виде достижения высоких показателей профессионального выгорания отмечены в 8,15% случаев по шкале эмоционального истощения, в 21,0% случаев по шкале деперсонализации, в 61,3% по шкале редукции личностных достижений.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что частота формирования эмоционального истощения увеличивается в условиях повышенной напряженности труда, $N = 6,173$, $p = 0,049$.

Литература.

1. Сафонов, А. Л. Проблемы профессионального выгорания работников здравоохранения Российской Федерации. / А. Л. Сафонов, А. А. Чуркина // Труд и социальные отношения. – 2017. – Т. 28, № 3. – С. 40 -62.

2. Хальфин, Р. А. Профессиональное выгорание медицинских работников: актуальный вопрос управления системой здравоохранения / Р. А. Хальфин, П. С. Смольникова, А. С. Столкова // Национальное здравоохранение. – 2023. – Т. 4, № 2. – С. 40-46. – DOI 10.47093/2713-069X.2023.4.2.40-46.

A STUDY OF PROFESSIONAL BURNOUT OF MEDICAL WORKERS DEPENDING ON THE INTENSITY OF THE LABOR PROCESS

Sheenkova M.V., Yatsyna I.V.

F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

Annotation. The study included 62 medical workers of a multidisciplinary hospital (doctors and nurses) with over 15 years of work experience. Objective is to analyze the formation of professional burnout of medical workers depending on the intensity of the labor process. Research methods: a general assessment of the intensity of the labor process in accordance with the Guidelines for the hygienic assessment of factors of the working environment and the labor process. Criteria and classification of working conditions R 2.2.2006-05. The degree of professional burnout was studied using the Maslach questionnaire "The Maslach Burnout Inventory" (MBI), adapted by N.E. Vodopyanova. The mathematical analysis was performed using the StatTech v program. 4.7.2. Results: 67.9% of workplaces are characterized by exceeding hygienic standards for the intensity of the labor process. The results of the study of professional burnout indicate the achievement of a pronounced degree of emotional exhaustion in 8.15% of cases, depersonalization in 21.0% of cases, and reduction of personal achievements in 61.3% of cases. When comparing the indicators of depersonalization and reduction of professional achievements, depending on the intensity of work, an increase in the values of these scales was noted when the hygienic standards of labor intensity were exceeded. An increase in the level of professional burnout with an increase in the intensity of the work process is statistically significant for the indicator of emotional exhaustion ($H=6.173$, $p = 0.049$).

Keywords: medical workers, labor intensity, professional burnout.

References.

1. Safonov A.L., Churkina A.A. The problem of professional burnout of health workers in the Russian Federation. *Trud i sotsial'nye otnosheniya*. 2017; 28(3): 40–62. <https://elibrary.ru/yurygn> (in Russian)
2. Khalfin R.A., Smolnikova P.S., Stolkova A.S. Burnout among health care workers: a pressing problem for health care management. *Natsional'noe zdravookhranenie*. 2023; 4(2): 40–6. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2023.4.2.40-46> <https://elibrary.ru/hnguxh> (in Russian)

РОЛЬ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТРУДОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Яцына И.В., Шеенкова М.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

Аннотация. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения является одним из условий реализации прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду, способствующих максимально длительному сохранению навыков профессиональной работы. В исследовании проведен комплексный анализ направлений работы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия

человека для достижения профессионального долголетия путем формирования здорового образа жизни, поддержания благоприятной среды обитания, обеспечения безопасных условий труда и производственной среды.

Ключевые слова: санитарно-эпидемиологическое благополучие, трудовое долголетие, производственный контроль, факторы рабочей среды и трудового процесса.

Основные составляющие трудового долголетия – это повышение продолжительности жизни в состоянии физического, а также ментального здоровья и обеспечение благоприятных и, в первую очередь, безопасных условий труда.

Формирование здорового образа жизни — одна из ключевых задач в достижении трудового долголетия, а также объект государственного управления. Основная цель федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» национального проекта «Демография» – предотвращение заболеваний, что особенно важно в трудовых коллективах, где наблюдается сочетанное воздействие на работающих, производственных и социальных факторов риска, детерминирующих здоровье. Результаты исследований подведомственных научных организаций Роспотребнадзора гигиенического и эпидемиологического профиля указывают на то, что основными составляющими здорового образа жизни, требующими коррекции в современном обществе, являются: уровень физической активности, правильное питание, отказ от вредных привычек, включая алкоголь и табакокурение [1].

Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека организована платформа, посвященная вопросам правильного питания.

Поддержание здоровья и трудовой активности реализуется посредством обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

На основании и во исполнение Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» действуют гигиенические нормативы, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации. В соответствии с действующим СанПиНом нормируются: содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, качество и безопасность воды, предельно допустимые и ориентировочно допустимые концентрации химических веществ в почве, физические факторы в помещениях жилых и общественных зданий.

Система санитарно-эпидемиологического нормирования с позиций безопасности среды обитания является несомненным и важнейшим фактором сохранения и укрепления здоровья в условиях возрастания техногенной нагрузки, сопровождающейся интенсивным загрязнением грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почв [2]. Оценка уровня влияния факторов среды обитания на состояние здоровья населения осуществляется в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга в субъектах Российской Федерации на ежегодной основе с использованием методов факторно-типологического и математического анализа.

Помимо окружающей среды СанПиНом определены требования к обеспечению безопасности и безвредности содержания химических и биологических факторов производственной среды, физических факторов рабочих мест.

В настоящее время существует две процедуры измерений и исследований производственных факторов и параметров трудового процесса. В полномочия Министерства Труда входит процедура специальной оценки условий труда (СОУТ), что регламентируется Федеральным законом «О специальной оценке условий труда» и Приказом Министерства Труда № 33 н от 24 января 2014 г., утвердившем методику проведения специальной оценки условий труда.

Процедура проведения лабораторно-инструментальных измерений и исследований на рабочих местах - производственный контроль осуществляется в порядке, установленном санитарными правилами, утвержденными в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 N 40 «Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Анализ методики проведения СОУТ позволяет выявить ряд расхождений с нормативно-методическим документом Роспотребнадзора – «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

В качестве примера можно привести различия в оценке напряженности трудового процесса. При проведении специальной оценки условий труда напряженность труда оценивается при выполнении работ по диспетчеризации производственных процессов, в т. ч. конвейерного типа, на рабочих местах операторов технологического (производственного) оборудования, при управлении транспортными средствами. Отнесение условий труда к определенному классу производится по следующим показателям: плотность сигналов и сообщений (световых, звуковых) в среднем за 1 час работы; число производственных объектов одновременного наблюдения; работа с оптическими приборами; нагрузка на голосовой аппарат; монотонность нагрузок.

В то время как согласно ведомственному документу Роспотребнадзора методика оценки напряженности трудового процесса дополнительно включает нагрузки интеллектуального характера, эмоциональные нагрузки, то есть степень ответственности за результат собственной деятельности и значимость ошибки, режим работы.

Заключение. Единая государственная система органов и учреждений Роспотребнадзора оказывает положительное влияние на продолжительность трудового долголетия путем воздействия на наиболее значимые составляющие среды обитания, формирующие состояние санитарно-эпидемиологического благополучия и здоровье населения Российской Федерации. С этой целью проводится социально-гигиенический мониторинг факторов внешней среды.

Другое направление работы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - модифицирующее влияние на образ жизни трудоспособного населения (табакокурение, употребление алкоголя, несбалансированное питание, уровень физической активности) в рамках реализуемых в настоящее время федеральных и национальных проектов.

Критически важным условием сохранения работника в профессии является обеспечение безопасных условий труда и производственной среды, что также входит в задачи и полномочия государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Литература.

1. Попова, А.Ю. Гигиена в обеспечении научно-технологического развития страны и санитарно-эпидемиологического благополучия населения (к 130-летию Федерального научного центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана) / А. Ю. Попова, Г. Г. Онищенко, В. Н. Ракитский [и др.]. Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100 № 9. – С. 882-889. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-882-889>.

2. Попова, А.Ю. Санитарно-эпидемиологические детерминанты и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации / А.Ю.Попова, Н. В. Зайцева, Г. Г. Онищенко [и др.]. Анализ риска здоровью. - 2020. -№1.- С. 4–17.

THE ROLE OF SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN ENSURING LABOR LONGEVITY

Irina V.Y., Sheenkova M.V.

F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

Annotation. Ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population is one of the conditions for the realization of citizens' rights to health protection and a favorable environment, contributing to the maximum long-term preservation of professional skills. The study provides a comprehensive analysis of the areas of work of the Federal Service for Supervision of Consumer

Rights Protection and Human Well-being in order to achieve professional longevity through the formation of a healthy lifestyle, maintaining a favorable living environment, ensuring safe working conditions and an industrial environment.

Keywords: sanitary and epidemiological well-being, labor longevity, production control, factors of the working environment and the labor process.

References.

1. Popova A.Yu., Onishchenko G.G., Rakitskii V.N., Kuzmin S.V., Kuchma V.R. Hygiene in supporting scientific and technological development of the country and sanitary and epidemiological welfare of the population (to the 130th anniversary of the Federal scientific centre of hygiene named after F.F. Erisman). *Gigiena i Sanitariya* (Hygiene and Sanitation, Russian journal). 2021; 100 (9): 882-889. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-882-889> (in Russian).

2. Popova A.Yu., Zaitseva N.V., Onishchenko G.G., Kleyn S.V., Glukhikh M.V., Kamaltdinov M.R. Sanitary-epidemiologic determinants and potential for growth in life expectancy of the population in the Russian Federation taking into account regional differentiation. *Health Risk Analysis*. 2020; (1):4-17 <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.1.01> (in Russian).

СТРУКТУРА ФАКТОРОВ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Яцына И.В.¹, Шеенкова М.В.¹, Савичева Н.М.²

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

²Академия постдипломного образования ФГБУ «ФНКЦ ФМБА», г. Москва, Россия

Аннотация. Объект исследования – 110 работников здравоохранения, подлежащих обязательному медицинскому осмотру. Цель исследования: изучение структуры факторов кардиоваскулярного риска работников здравоохранения. Методы. Факторы сердечно-сосудистого риска оценены в ходе проведения периодического медицинского осмотра, регламентированного Приказом Министерства здравоохранения РФ от 28.01.2021 N 29н). Проводились: антропометрия, измерение артериального давления, анкетирование в целях сбора анамнеза, выявления факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты: Выявлена значительная распространенность артериальной гипертензии среди медицинских работников (34,5% случаев). Высокая распространённость стресса среди работников здравоохранения (43,6%) с учетом напряженности трудовой деятельности обосновывает актуальность применения психологических методик, направленных на снижение уровня стресса и повышение приверженности к здоровому образу жизни в целом. Среди прочих модифицируемых факторов кардиоваскулярного риска лидируют: избыточная масса тела (35,5%), недостаточная физическая активность (31,8%). Несколько реже встречаются нерациональное питание (24,5%) и курение (11%).

Ключевые слова: работники здравоохранения, факторы кардиоваскулярного риска, напряженность труда.

Введение. Эффективность и качество профессиональной деятельности медицинских работников напрямую зависит от физического и ментального здоровья, психологического состояния и психофизиологических особенностей организма. Здоровье на рабочем месте и здоровая рабочая среда принадлежат к числу наиболее ценных приоритетов общества и государства.

Среди основных факторов профессиональной вредности работников здравоохранения следует выделить напряженность трудового процесса, превышающую гигиенические

нормативы, характерную для рабочих мест практически любой медицинской организации вне зависимости от специализации. Труд медицинского работника характеризуется нагрузкой интеллектуального характера, эмоциональной напряженностью, нарушением оптимального режима, сменностью работы, что способствует развитию психологического стресса [1].

Психологический стресс, наряду с другими факторами риска (наследственная предрасположенность, низкая физическая активность, избыточная масса тела, курение, избыточное потребление поваренной соли) является одной из причин развития артериальной гипертензии [2].

Нейрогенная концепция повышения артериального давления с вовлечением в процесс симпатoadренальной системы сформулирована Г.Ф. Лангом в 1920 году и подтверждается многочисленными исследованиями.

Напряжённость деятельности работников здравоохранения, неизбежно ведет к формированию профессионального стресса, являющимся фактором риска повышения артериального давления.

Цель – изучение состояния здоровья медицинских работников с определением модифицируемых факторов кардиоваскулярного риска и частоты артериальной гипертензии.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись медицинские сотрудники научного центра гигиены Роспотребнадзора. Проведено комплексное медицинское обследование 110 работников здравоохранения, регламентированное Приказом Минздрава России от 28.01.2021 № 29н; из них: 35 – врачи различных специальностей, 58 – медицинские сестры, 17 – научные сотрудники гигиенического центра. Возраст обследованных от 32 до 60 лет, стаж работы от 3 до 28 лет. Для изучения факторов риска развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний применялись: антропометрия с вычислением индекса массы тела (ИМТ). Проводилось анкетирование с целью выявления курения табака, опрос для изучения структуры питания, привычек питания, тест на выявление расстройств, связанных с употреблением алкоголя (AUDIT). С целью оценки уровня физической активности работников применялся вопросник самооценки уровня физической активности. Применялось анкетирование с целью определения уровня стресса (Reeder L.). Проводилось измерение артериального давления.

Результаты и обсуждение. В результате проведения ПМО артериальная гипертензия диагностирована в 34,5% случаев, то есть у 38 работников здравоохранения. Таким образом, выявляемость артериальной гипертензии среди обследованных работников соответствует уровню распространенности среди взрослого населения Российской Федерации, которая по данным эпидемиологических исследований составляет 30-45%.

Анкетирование в целях сбора анамнеза, выявления отягощенной наследственности, жалоб, симптомов, характерных для хронических неинфекционных заболеваний в процессе ПМО 110 работников здравоохранения, выявило: высокий уровень психоэмоционального напряжения характерен для 43,6% работников. Уровень стресса определялся с применением опросника Reeder L.

Вторым по распространенности фактором риска развития и прогрессирования кардиоваскулярных заболеваний среди обследованных является избыточная масса тела (ИМТ в диапазоне 25-29,9 кг/м²) - 35,5% случаев, значительно реже встречалось ожирение – 7,3% случаев.

Распространенность низкой физической активности (менее 30 минут в день аэробной нагрузки умеренной интенсивности) выявлена у 31,8% обследованных.

В ходе интервьюирования с использованием опросника по оценке рационального питания выявлено, что нерационально питаются 24,5% опрошенных. Превышение суточной нормы потребления жиров отмечено в 18,2%.

Избыточное потребление поваренной соли (потребление натрия >5 г/день) характерно для 29,1% обследованных.

Курение табака, являющееся одним из значимых факторов развития и прогрессирования сердечно-сосудистой патологии, отмечено у 11% обследованных.

Фактов злоупотребления алкоголем среди работников здравоохранения не выявлено.

Заключение. Значительная распространенность артериальной гипертензии среди медицинских работников (34,5% случаев) диктует необходимость совершенствования лечебно-профилактических мероприятий, направленных на достижение целевых значений артериального давления, препятствующих прогрессированию заболевания и развитию осложнений.

Высокая распространённость стресса среди работников здравоохранения (43,6%) с учетом напряженности трудовой деятельности обосновывает актуальность применения психологических методик, направленных на снижение уровня стресса и повышение приверженности к здоровому образу жизни в целом.

Среди прочих модифицируемых факторов кардиоваскулярного риска лидируют: избыточная масса тела (35,5%), недостаточная физическая активность (31,8%). Несколько реже встречаются нерациональное питание (24,5%) и курение (11%).

Литература.

1. Синбухова, Е.В. Оценка психологического состояния медицинского персонала во время пандемии COVID-19. /Е.В. Синбухова, Д.Н. Проценко // Анестезиология и реаниматология. – 2020. -№6-2. – С. 54–60. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202006254>

2. Шальнова, С.А. Приверженность к здоровому образу жизни в российской популяции в зависимости от социально-демографических характеристик населения. / С.А. Шальнова, С.А. Максимов С.А., Ю.А.Баланова, С.Е.Евстифеева и др. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Т. 19 №2. – С.33–41. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2452>

THE STRUCTURE OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN HEALTHCARE WORKERS

Yatsyna I.V.¹, Sheenkova M.V.¹, Savicheva N.M.²

¹F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welbeing, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

²Academy of Postgraduate Education, Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russian Federation

Annotation. The object of the study is 110 healthcare workers who are subject to mandatory medical examination. Objective: to study the structure of cardiovascular risk factors in healthcare workers. Methods. The cardiovascular risk factors were assessed during a periodic medical examination, regulated by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 28.01.2021 N 29n). Conducted: anthropometry, blood pressure measurement, questionnaires to collect medical history, identify risk factors for cardiovascular diseases. Results: A significant prevalence of arterial hypertension was revealed among medical professionals (34.5% of cases). The high prevalence of stress among healthcare workers (43.6%), taking into account the intensity of work activity, justifies the relevance of using psychological techniques aimed at reducing stress levels and increasing adherence to a healthy lifestyle in general. Among other modifiable cardiovascular risk factors, the leaders are: overweight (35.5%), insufficient physical activity (31.8%). Irrational nutrition (24.5%) and smoking (11%) are somewhat less common.

Keywords: healthcare workers, cardiovascular risk factors, work intensity.

References.

1. Sinbukhova E.V., Protsenko D.N. Psychological state of medical staff throughout the Covid-19 pandemic. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2020; (6–2): 54–60. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202006254> (in Russian).

2. Shalnova S.A., Maksimov S.A., Balanova Yu.A., Evstifeeva S.E., Imaeva A.E., Kapustina A.V., et al. Adherence to a healthy lifestyle of the Russian population depending on the socio-demographics. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2020; 19(2): 33–41. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2452> (in Russian).

II. Эпидемиологический раздел

МАЛЯРИЯ: ПОТЕНЦИАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бандацкая М.И., Вальчук И.Н., Бандацкая О.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Установлены сроки элементов эпидемического сезона малярии в крупных городах Республики Беларусь в интервале с 2014 по 2024 годы методом Ш. Д. Мошковского на основании данных о среднесуточных температурах, полученных метеорологическими станциями крупных городов республики.

Установлены существенные различия временных параметров эпидемического сезона трехдневной малярии в различных регионах Беларуси в отдельные годы, что обуславливает необходимость вычисления сроков элементов малярийного сезона для конкретной территории в текущем году при выявлении лиц заболевших трехдневной малярией на территории республики. Определены сроки предварительного отнесения очага малярии к потенциальному для городов Минска, Бреста, Витебска и Гомеля. Установлены наиболее ранние и средние сроки начала сезона передачи малярии в регионах Беларуси.

Ключевые слова: эпидемический сезон малярии, *Plasmodium vivax*, потенциальный очаг малярии, сезон эффективной заражаемости комаров, сезон передачи возбудителя, сезон проявлений эпидемического процесса.

Введение. Малярия как природно-очаговое паразитарное заболевание с облигатно трансмиссивным механизмом передачи широко распространена в странах с тропическим и субтропическим климатом. Ежегодно в мире заболевает малярией более 100 млн. человек, из которых 90% случаев приходится на тропические области Африки. В настоящее время заболеваемость малярией в Беларуси носит спорадический характер и представлена завозными случаями [1].

Однако и страны умеренного климата являются благоприятными территориями для осуществления полного цикла спорогонии возбудителя трехдневной малярии, обусловленной *Plasmodium vivax*, в теле комара, что определяет маляриогенный потенциал данной инвазии и эндемичность территорий [2, 3]. Природные очаги трехдневной малярии на территории Республики Беларусь существовали издавна, преимущественно располагаясь в поймах рек Брестской и Гомельской областей [6]. Этому способствовали колоссальные заболоченные территории, а также более теплые зимы, чем на севере страны, благоприятствовавшие успешной зимовке комаров. С 1956 года местные очаги трехдневной малярии были ликвидированы полностью на всей территории Беларуси [1, 6]. Это стало возможным благодаря активному выявлению и лечению больных малярией, межсезонной химиопрофилактике. Масштабные осушения болот Полесья, механизация сельского хозяйства и освоение ранее заболоченных территорий внесли большой вклад в ликвидацию малярии.

Республика Беларусь продолжает оставаться маляриогенной территорией для *Plasmodium vivax*, поскольку присутствуют все необходимые условия для формирования активного очага трехдневной малярии в случае ее завоза, а именно наличие специфического переносчика и анофелогенных водоемов, восприимчивое население, климатические условия, достаточные для развития *Plasmodium vivax* [2]. Специфическими переносчиками малярии в

Беларуси являются *Anopheles messeae* и *Anopheles maculipennis* – широко распространенные массовые виды. Ежегодно в стране регистрируется от 5 до 19 завозных случаев малярии [1]. В 2023 г. их выявлено 10, в 2024 – 19. Риск их распространения остается актуальным.

Для развития возбудителя трехдневной малярии в теле комара необходима температура воздуха +16 °С и выше. При температуре ниже +16 °С возбудитель в теле комара погибает [3]. Чем выше температура, тем быстрее происходит развитие плазмодия в теле комара. Парниковый эффект и потепление климата могут способствовать активизации передачи малярии за счет более раннего начала сезона эффективной заражаемости комаров, ускорения развития плазмодия в теле комара и, в следствие этого, удлинению сезона передачи.

Поддержание эпидемического благополучия в настоящее время достигается благодаря обследованию лихорадящих пациентов и наблюдению за прибывшими из неблагополучных по малярии регионов. Для своевременной организации комплекса необходимых санитарно-противоэпидемических мероприятий в соответствии с санитарными нормами и правилами «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение заноса, возникновения и распространения малярии» [4] крайне важно четко представлять сроки возможной передачи плазмодия на конкретной территории. В этот период настороженность медицинских работников лечебной сети в отношении малярии является ключевой для успешности данных мер.

Цель: установить сроки элементов эпидемического сезона малярии в крупных городах Республики Беларусь в интервале с 2014 по 2024 годы.

Материалы и методы. Производили расчет элементов малярийного сезона методом Ш. Д. Мошковского за период 2014-2024 гг. Указанный метод включал: определение дат начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров (СЭЗК – период эпидемического сезона, в течение которого местные температурные условия допускают развитие плазмодий в теле комара с завершением цикла спорогонии), начала сезона передачи малярии (СПМ – это период года, на протяжении которого происходит передача инвазионных стадий *Plasmodium vivax* человеку через укусы комаров) и сезона проявлений эпидемического процесса (СП) трехдневной малярии на территории городов [2, 3, 4]. Вычисления проводили на основании данных о среднесуточных температурах, полученных метеорологическими станциями крупных городов республики: Минск, Брест, Витебск и Гомель [3, 4].

Результаты и их обсуждение. Исходя из биологических особенностей развития *Plasmodium vivax* большой малярией представляет наибольшую эпидемическую опасность непосредственно в СЭЗК. Если именно в этот период на территории нашей страны появляется пациент, заболевший трехдневной малярией – у нас есть потенциальный очаг малярии и требуется проведение противоэпидемических мероприятий. Очень важно в СЭЗК исключить контакт пациента с комарами.

В 2024 г. в г. Минске СЭЗК продолжался с 18 мая по 28 августа, в г. Бресте – с 18 мая по 3 сентября, в г. Витебске – с 16 мая по 18 августа, г. Гомеле – с 1 мая по 4 сентября.

По нашим данным в 2014 - 2024 гг. СЭЗК не выходил за рамки следующих временных интервалов: в Минске 27.07-28.08; в г. Бресте 11.05-05.09, в г. Витебске 30.04-20.08, в Гомеле 01.05-04.09. Между средними датами начала и окончания СЭЗК в этих городах, расположенных на юге, севере, в центре, западе и востоке страны, статистически значимых различий не было ($p > 0,05$) (рис. 1).

Установлено, что на одной территории сроки начала СЭЗ различались до полутора месяцев. Даты начала СЭЗ в конкретные годы в различных городах страны отличались значительно, как и даты окончания сезона. Поэтому сроки СЭЗК обязательно должны рассчитываться для данной конкретной ситуации.

В 2024 г. СЭЗК длился в г. Минске составила 105 дней, в Бресте – 108 дней, Витебске – 94 дня, Гомеле – 126 дней. Средняя продолжительность СЭЗК: в г. Минске – 76 ± 22 дня, в Бресте – 86 ± 22 дней, Витебске – 82 ± 15 дней, Гомеле – 90 ± 16 дней ($p > 0,05$). При этом

различия между продолжительностью СЗЭК на данных территориях в отдельные годы составляли 39-114 дней.

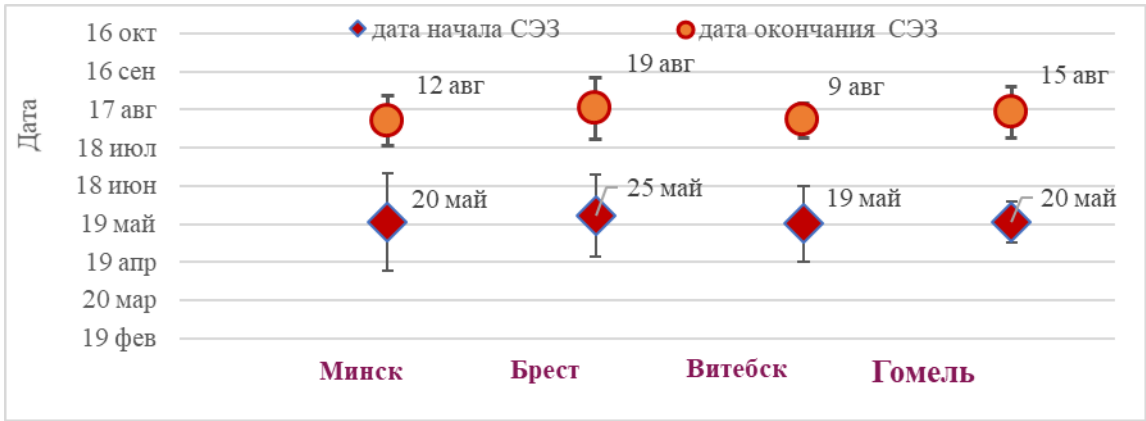


Рисунок 1 – Даты начала и окончания СЗЭК в Минске, Бресте, Витебске, Гомеле (средние значения)

СПМ начинается после завершения в организме комара спорогонии в условиях конкретных температур текущего года, а завершается с массовыми уходами комаров на зимовку (в Беларуси обычно в сентябре) [2, 3]. Спустя 10 дней от начала СПМ (инкубационный период) начинается период проявлений эпидемического процесса трехдневной малярии. Именно в этот период могут выявляться местные случаи малярии, и подозревать малярию необходимо также у пациентов, не выезжавших за рубеж. В 2024 г. в г. Минске СПМ начинался 22 июня, в г. Бресте – 11 июня, в г. Витебске – 28 июня, г. Гомеле – 1 июня.

Значительных различий в сроках начала СПМ в регионах мы не нашли. В Гомеле по среднемноголетним данным СПМ начинался 17 июня, в Минске и Бресте 21 июня, в Витебске на день позже – 22 июня. Многолетний мониторинг элементов малярийного сезона демонстрирует, что заражение *Plasmodium vivax* людей в различных регионах Беларуси могло начаться не ранее 3 июня. Самое позднее начало СПМ – 16 июля. Следует отметить также синхронность динамических колебаний сроков начала СП малярии в регионах республики, что обусловлено температурными особенностями отдельных лет. Даты начала СП за последние 11 лет детализированы и представлены на рисунке 2.

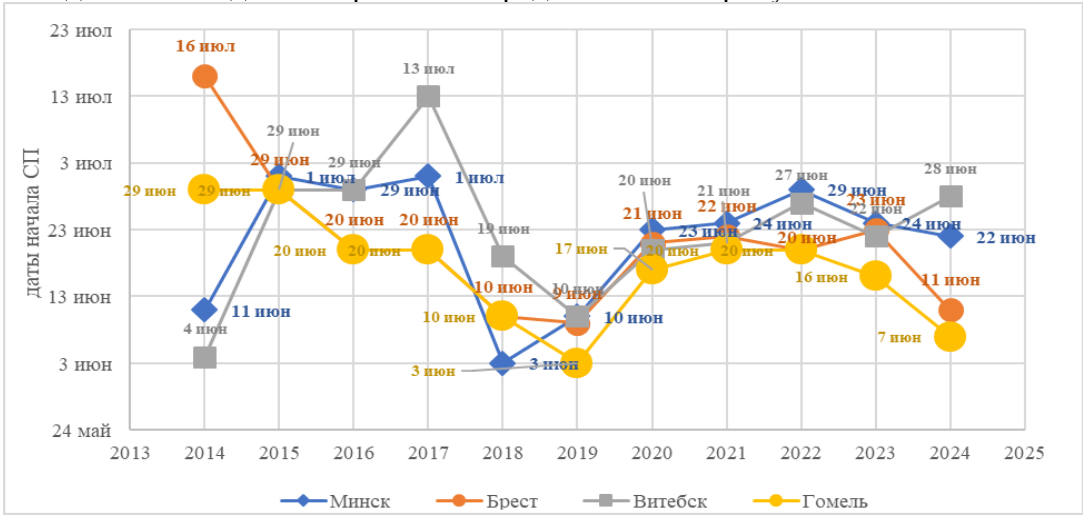


Рисунок 2 – Даты начала сезона передачи трехдневной малярии в крупных городах Республики Беларусь

Заключение. Выявление пациента, инвазированного *Plasmodium vivax*, в г. Минске в интервале с 27 апреля по 28 августа, в г. Бресте – с 11 мая по 05 сентября, в г. Витебске – с 30 апреля по 20 августа, в г. Гомеле – с 01 мая по 04 сентября, является основанием для классификации очага малярии как «потенциальный». При этом важно рассчитать сроки СЭЗК и СПМ для данной территории в текущем году.

СПМ в период с 2014 по 2024 годы мог начаться в г. Минске не ранее 03 июня, в среднем 21 июня $\pm$ 9 дней; в г. Бресте не ранее 09 июня, в среднем 21 июня $\pm$ 10 дней; в г. Витебске не ранее 04 июня, в среднем 22 июня $\pm$ 10 дней; в г. Гомеле не ранее 03 июня, в среднем 17 июня $\pm$ 8 дней. Сезон проявлений эпидемического процесса малярии начинается спустя 10 дней СПМ.

Литература.

1. Астапов, А.А. Клиническая и лабораторная диагностика малярии в условиях проявления завозной заболеваемости паразитозом в Республике Беларусь / Астапов А.А., Шилейко И.Д., Гуркова А.В. // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2024. – Т. 13. – № 2. – С. 234-243.

2. Малярия: эпидемиологическая характеристика и основы медицинской профилактики : учебно-методическое пособие / Т. С. Гузовская. – Минск : БГМУ, 2023. – 36 с.

3. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.05.2013 № 567 "Об утверждении Инструкции по определению энтомологических показателей эпидемического сезона малярии" – 9 с.

4. Расчет элементов малярийного сезона: метод. рекомендации / Кафедра тропических болезней ЦОЛИУВ. – Москва, 1986. – 6 с.

5. Санитарные нормы и правила «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение заноса, возникновения и распространения малярии», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 марта 2013 г. № 23 – 21 с.

6. Яковлев-Малых, Н. Н. Маляриогенная обстановка в Минске. Эндемичные территории по малярии в Республике Беларусь. / Н. Н. Яковлев-Малых, Л. В. Батуревич, Е. В. Шевякова, М. В. Кокарева, Г. В. Сушко. – Журнал Клиническая инфектология и паразитология. – 2020. – том 9 (1) – С. 81-88.

MALARIA: POTENTIAL OF SPREAD IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Bandatskaya M. I., Valchuk I. N., Bandatskaya V. V.

Belarusian State Medical University

Annotation. The terms of elements of the malaria epidemic season in large cities of the Republic of Belarus in the interval from 2014 to 2024 were established by the method of Sh. D. Moshkovsky based on data on average daily temperatures obtained by meteorological stations of large cities of the republic.

Significant differences in the time parameters of the epidemic season of three-day malaria in different regions of Belarus in individual years were established, which necessitates calculating the terms of elements of the malaria season for a specific territory in the current year when identifying people with three-day malaria in the territory of the republic. The terms of preliminary classification of a malaria outbreak as potential for the cities of Minsk, Brest, Vitebsk and Gomel were determined. The earliest and average terms of the onset of the malaria transmission season in the regions of Belarus were established.

Keywords: malaria epidemic season, *Plasmodium vivax*, potential malaria focus, season of effective mosquito infectivity, season of pathogen transmission, season of manifestations of the epidemic process.

References.

1. Astapov, A.A. Clinical and laboratory diagnostics of malaria in the context of imported parasitic disease in the Republic of Belarus / Astapov A.A., Shileiko I.D., Gurkova A.V. Laboratory diagnostics. Eastern Europe. - 2024. - Vol. 13. - No. 2. - P. 234-243.
2. Malaria: epidemiological characteristics and fundamentals of medical prevention: a teaching aid / T.S. Guzovskaya. - Minsk: BSMU, 2023. - 36 p.
3. Order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated 02.05.2013 No. 567 "On approval of the Instructions for determining the entomological indicators of the malaria epidemic season" - 9 p.
4. Calculation of elements of the malaria season: method. recommendations / Department of Tropical Diseases, TsOLIUV. - Moscow, 1986. - 6 p.
5. Sanitary norms and rules "Requirements for the organization and implementation of sanitary and anti-epidemic measures aimed at preventing the introduction, occurrence and spread of malaria", approved by the Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated March 21, 2013 No. 23 -21 p.
6. Yakovlev-Malykh, N. N. Malariogenic situation in Minsk. Endemic areas for malaria in the Republic of Belarus. / N. N. Yakovlev-Malykh, L. V. Baturevich, E. V. Shevyakova, M. V. Kokareva, G. V. Sushko. - Journal of Clinical Infectology and Parasitology. - 2020. -volume 9 (1) - P. 81-88.

СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫЕ БОЛЕЗНИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ: ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ

Браташова Е.Б.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г.Иркутск, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ заболеваемости ВИЧ-инфекцией и туберкулезом и смертности от них населения Иркутской области за 2020-2023 гг. Показано неравномерное распределение изучаемых показателей по годам и среди разных возрастных групп населения. Полученные результаты исследования диктуют необходимость оптимизации мер профилактики туберкулеза и ВИЧ-инфекции в регионе.

Ключевые слова: эпидемиология, ВИЧ-инфекция, туберкулез, заболеваемость, смертность.

Введение. В настоящее время по всему миру не прекращается пандемия ВИЧ-инфекции, которая представляет собой важную социальную проблему. По оценкам ВОЗ, в конце 2023 г. в мире зарегистрировано почти 40 млн человек, живущих с ВИЧ-инфекцией [1]. По данным Роспотребнадзора, в Российской Федерации (РФ) проживают свыше 1 млн ВИЧ-инфицированных. Более чем у половины пациентов оно сочетается с туберкулезом, который также сохраняет свою актуальность, поскольку является ведущей причиной смерти на фоне ВИЧ-инфекции [1, 2]. Таким образом, ВИЧ-инфекция и туберкулез выступают в качестве социально значимых заболеваний, характеризующихся высокими показателями заболеваемости, смертности и экономического ущерба в Российской Федерации в целом и в отдельных субъектах [3, 4].

Развитие пандемии ВИЧ-инфекции и туберкулеза имеет значение не только на федеральном, но и на региональном уровне. Ежегодно отмечаются регионы, где уровни заболеваемости и смертности превышают средние по РФ показатели. К таким регионам относится и Иркутская область [2].

Целью исследования явилось изучение уровней заболеваемости и смертности совокупного населения, а также различных возрастных групп, от туберкулеза и ВИЧ-инфекции в Иркутской области за 4 года (2020-2023 гг.) и сопоставление этих показателей с общероссийскими данными.

Материалы и методы. Был проведен ретроспективный эпидемиологический анализ за период с 2020 по 2023 гг. по группам населения (совокупное население, дети 0-17 лет; 18 лет и старше) по отчетным формам № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» Управления Роспотребнадзора по Иркутской области. Обработка материала осуществлялась с применением математико-статистических методов с использованием прикладных программ Windows (Microsoft Excel).

Результаты исследования. Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией совокупного населения за изучаемый период визуально имела тенденцию к снижению. Такая же тенденция прослеживалась в целом по РФ [2]. Максимальный показатель заболеваемости в регионе был зарегистрирован в 2020 г. и составил 87,9 на 100 тыс., что выше общероссийского показателя в 2,1 раза. В 2022 г. в регионе наблюдался подъем заболеваемости, однако в 2023 году заболеваемость ВИЧ-инфекцией достигла минимального уровня за исследуемый период. За 4 года заболеваемость совокупного населения в регионе снизилась в 1,2 раза, среднегодовой показатель (СМП) заболеваемости ВИЧ-инфекцией был на уровне 80,3 на 100 тыс.

Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией среди сравниваемых групп (дети до 17 лет и лица 18 лет и старше) характеризовалась неравномерным распределением показателей по годам. Среди детей уровень заболеваемости варьировал в пределах 2,5-3,5 на 100 тыс., СМП составил 2,9 на 100 тыс. Среди взрослого населения максимальный уровень заболеваемости зарегистрирован в 2020 г. (115,1 на 100 тыс.), в 2023 г. заболеваемость снизилась в 1,2 раза и составила 96,6 на 100 тыс., СМП достиг значения 105,1 на 100 тыс. (рис.1).

Таким образом, во всех возрастных группах динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией имела неравномерный характер. Однако 2023 г. все же отличался незначительным снижением темпов заболеваемости.

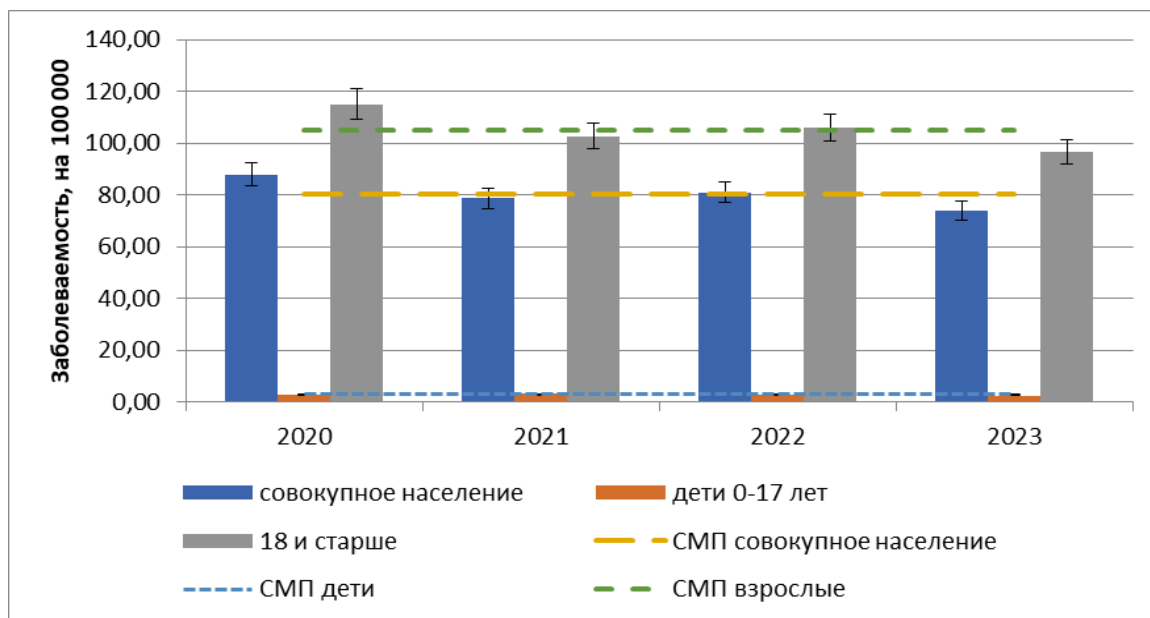


Рисунок 1 – Многолетняя динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией среди разных возрастных групп населения Иркутской области в период с 2020 по 2023г. (на 100 тыс. населения)

Заболеваемость совокупного населения туберкулезом также характеризовалась неравномерным распределением показателей. Так, в 2020 г. она составила 60,8 на 100 тыс., что превысило общероссийский уровень заболеваемости почти в 2 раза [2]. С 2021 г. наметилось снижение заболеваемости, однако в 2022 г. произошло ее резкое увеличение, до 72,3 на 100 тыс., что превысило заболеваемость по РФ в 2,3 раза (31,1 на 100 тыс.). В 2023 г. заболеваемость в регионе вновь снизилась и составила 52,5 на 100 тыс. совокупного населения, таким образом, став минимальной за 4 исследуемых года, СМП за период наблюдения составил 60,1 на 100 тыс.

Заболеваемость туберкулезом в сравниваемых группах варьировала по годам. СМП среди детского населения составил 7,0 на 100 тыс., максимальный уровень был зарегистрирован в 2020 г. – 7,8 на 100 тыс. К 2023 г. показатель заболеваемости снизился в 1,2 раза, в отличие от РФ в целом [2]. Заболеваемость взрослого населения в конце исследуемого периода снизилась до минимальных значений за 4 года и составила в 2023 г. 67,2 на 100 тыс., СМП – 77,2 на 100 тыс.

Проведенный анализ динамики заболеваемости различных возрастных групп населения показал, что минимальные показатели были зарегистрированы в 2023 г. (рис. 2).

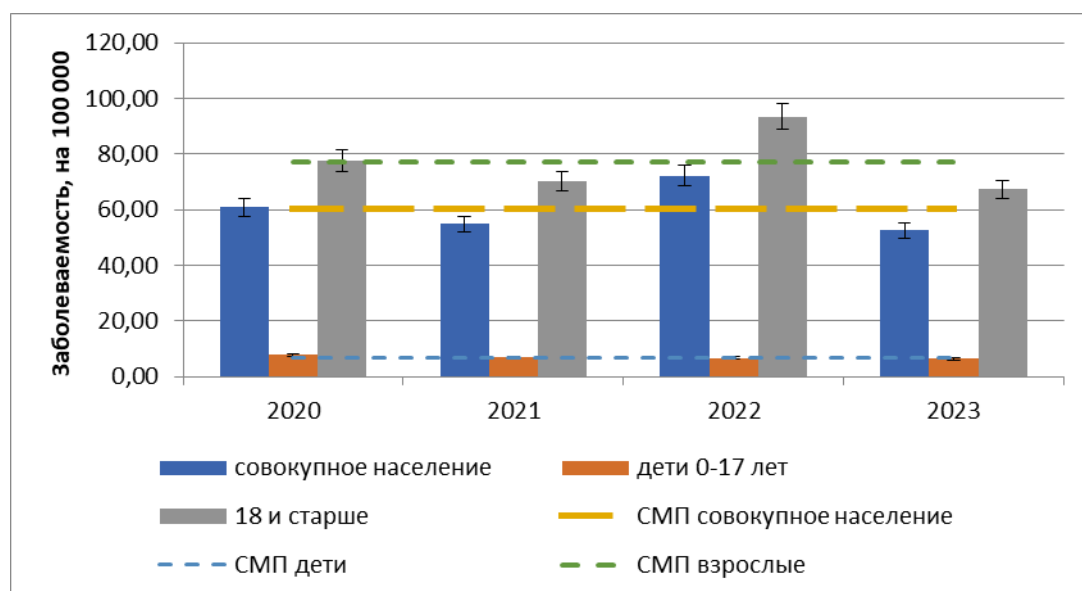


Рисунок 2 – Многолетняя динамика заболеваемости туберкулезом среди разных возрастных групп населения Иркутской области в период с 2020 по 2023 гг. (на 100 тыс. населения)

Наименьший уровень смертности от ВИЧ-инфекции и от туберкулеза среди совокупного населения в регионе был зарегистрирован в 2021 году: 0,2 и 0,5 на 100 тыс. соответственно.

Заключение. Полученные результаты исследования диктуют необходимость оптимизации мер профилактики туберкулеза и ВИЧ-инфекции в регионе как среди совокупного населения, так и в сравниваемых группах. Проведение мероприятий, направленных на снижение заболеваемости и смертности от туберкулеза и ВИЧ-инфекции, остается важнейшим направлением комплекса современных профилактических мер и требует особого внимания, как со стороны органов местной власти, так и государства в целом.

Литература.

1. World Health Organization (2024). *HIV and AIDS*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. – 203-211 с.

3. Баянова Т.А., Ботвинкин А.Д. Анализ смертности населения иркутской области на фоне эпидемии вич-инфекции // Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14. № 4. С. 19-23.

4. Санников А. Л. Заглубоцкая А. С. Пономаренко М. А. Колесников А. Д. Соболев М. К. Эпидемиологический анализ проблемы туберкулёза в территориях Сибирского федерального округа // Международный научно-исследовательский журнал. - 2023. - №12 (138).

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Иркутской области в 2023 году: Государственный доклад. – Иркутск: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области, 2024. – 240-242 с.

SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES IN THE IRKUTSK REGION: MORBIDITY AND MORTALITY

Bratashova E.B.

Irkutsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Irkutsk, Russia

Annotation. The article presents an analysis of the incidence of HIV infection and tuberculosis and mortality from them in the Irkutsk region for 2020-2023. The uneven distribution of the studied indicators by years and among different age groups of the population is shown. The results of the study dictate the need to optimize measures for the prevention of tuberculosis and HIV infection in the region.

Keywords: epidemiology, HIV infection, tuberculosis, morbidity, mortality.

References.

1. World Health Organization (2024). HIV and AIDS. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>

2. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023: A State report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. - 203-211 p.

3. Bayanova T.A., Botvinkin A.D. Mortality analysis of the Irkutsk region population against the background of the HIV epidemic // Medicine in Kuzbass. 2015. Vol. 14. No. 4. pp. 19-23.

4. Sannikov A. L. Zaglubotskaya A. S. Kolesnikov A. D. Sobolev M. K. Epidemiological analysis of the tuberculosis problem in the territories of the Siberian Federal District // International Scientific Research Journal. - 2023. - №12 (138).

5. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Irkutsk region in 2023: State report. Irkutsk: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Irkutsk Region, 2024.- 240-242 p.

МОДИФИЦИРУЕМЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

Васильев А.В., Деряева А.Г., Федорцов А.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Объект исследования: научная литература, посвященная проблеме канцерогенного воздействия факторов окружающей среды. *Цель:* анализ модифицируемых экологических аспектов, которые могут влиять на развитие злокачественных новообразований, а также разработка рекомендаций по их профилактике. *Использованные методы и подходы:* анализ литературных источников, сравнение, описательный синтез.

Основные результаты: входе исследования выявлены наиболее известные экологические факторы, которые могут выступать в роли канцерогенов и факторов риска развития злокачественных новообразований, а также обозначены мероприятия, направленные на профилактику их воздействия.

Ключевые слова: рак, экология, канцероген, фактор риска, профилактика.

Злокачественные новообразования (ЗНО) являются одной из ведущих причин смертности во всём мире [1]. По данным Всемирной Организации Здравоохранения на 2022 г. во всем мире было зарегистрировано 20 млн. новых случаев рака и 9,7 млн. случаев смерти от онкологических заболеваний, причем эти цифры продолжают расти [1]. Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки эффективных мер профилактики, которые позволят снизить риск развития ЗНО и улучшить качество жизни пациентов. В этом контексте изучение модифицируемых экологических аспектов профилактики развития злокачественных новообразований приобретает особое значение.

Цель. Целью данного исследования является анализ модифицируемых экологических аспектов, которые могут влиять на развитие злокачественных новообразований, а также разработка рекомендаций по их профилактике.

Материалы и методы. Авторами статьи проведён описательный синтез литературы для выявления модифицируемых экологических аспектов, которые могут влиять на развитие злокачественных новообразований, а также разработки рекомендаций по их профилактике. Стратегия поиска была ограничена опубликованной и рецензируемой литературой. Оригинальные и обзорные статьи включались, если они были: написаны на русском и/или английском языках, описывали экологические факторы, которые могут выступать в роли канцерогенов и факторов риска развития злокачественных новообразований.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования были выявлены следующие наиболее известные экологические факторы, которые могут выступать в роли канцерогенов и факторов риска развития злокачественных новообразований, а также обозначены мероприятия, направленные на профилактику их воздействия:

I. Абиотические факторы (факторы неживой природы):

Ионизирующее излучение - это излучение с достаточно высокой энергией, которое может вызывать ионизацию атомов и молекул, что приводит к повреждению ДНК и может вызвать ЗНО [3]. Источниками ионизирующего излучения являются радиоактивные материалы, медицинские процедуры (например, рентгенография и компьютерная томография) и природные источники (например, радон) [2,3]. Меры профилактики: ограничение медицинских процедур, связанных с облучением, и контроль за уровнем радиации в окружающей среде [2].

Ультрафиолетовое излучение может активировать ряд онкогенов, одновременно инактивируя гены-супрессоры опухолей, тем самым вызывая аномальную пролиферацию и immortalность кератиноцитов/меланоцитов, способствуя развитию меланомы, базальноклеточного и плоскоклеточного рака кожи [4]. Данный тип излучения может быть как природным, так и искусственным, в том числе лазерным [4]. Меры профилактики: использование солнцезащитных кремов, ношение защитной одежды и ограничение пребывания на солнце в периоды наибольшей активности [4].

II. Биотические факторы (влияние живых существ друг на друга, а также на среду обитания):

Вирусы могут способствовать развитию ЗНО. Например, вирус папилломы человека (ВПЧ) может привести к развитию рака шейки матки, анального канала, вульвы и других органов [5]. Вирус гепатита В и С может вызвать рак печени [5]. Меры профилактики: вакцинация против ВПЧ и гепатита, регулярные медицинские осмотры и обследования [5].

Некоторые бактерии также могут способствовать развитию ЗНО. Например, *Helicobacter pylori* – бактерия, которая обитает в желудке и двенадцатиперстной кишке,

может привести к развитию рака желудка [5]. Меры профилактики: соблюдение правил гигиены, своевременное лечение заболеваний, вызванных этой бактерией [5].

Ряд паразитарных заболеваний повышает риск развития ЗНО. Например, описторхоз – заболевание, вызываемое паразитическим червём, может привести к развитию рака печени и поджелудочной железы [5]. Меры профилактики: соблюдение правил гигиены, своевременное лечение паразитарных заболеваний [5].

III. Антропогенные факторы (воздействие человека на окружающую среду):

Химические вещества, содержащиеся в воздухе, воде и почве, могут быть канцерогенными [6]. Выделяют генотоксические канцерогены, способные взаимодействовать с компонентами генома клетки, вызывая мутации ДНК, и негенотоксические канцерогены, которые вызывают клеточную пролиферацию, тормозят апоптоз или нарушают клеточную адгезию [6]. В воздухе обнаружено более 2800 различных химических веществ. Только около 10% этих химических веществ протестированы в ходе биологических исследований на предмет генетических или канцерогенных эффектов [7]. Приоритетными канцерогенными соединениями атмосферного воздуха являются: бенз(а)пирен, бензол, формальдегид, хром, никель, кадмий, свинец, N-нитрозодиэтиламин, N-нитрозодиметиламин [7]. Меры профилактики: снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, озеленение территорий [7]. Также практически все водные источники подвергаются техногенному воздействию различной интенсивности, при этом часть попадающих в воду веществ имеют доказанный канцерогенный эффект. Приоритетными канцерогенными соединениями питьевой воды являются: хлорорганические соединения, нитраты, бензол и его производные, а также тяжелые металлы (Cr(VI), Pb, Cd, Ni, As) [8]. Меры профилактики: очистка воды от вредных примесей, контроль за качеством питьевой воды [8].

Употребление в пищу продуктов, содержащих большое количество консервантов, красителей и других химических добавок, а также недостаток фруктов и овощей в рационе могут повышать риск развития рака многих локализаций [9]. Меры профилактики: сбалансированное питание, богатое витаминами, минералами и клетчаткой, ограничение употребления продуктов с высоким содержанием химических добавок [9].

Заключение. Таким образом, модифицируемые экологические аспекты играют важную роль в профилактике развития злокачественных новообразований. Для снижения риска развития рака необходимо принимать меры по ограничению воздействия химических веществ, ионизирующего и ультрафиолетового излучения, а также вести здоровый образ жизни. Проведение регулярных медицинских осмотров, улучшение экологической обстановки и повышение осведомлённости населения также являются важными факторами в борьбе с онкологическими заболеваниями.

Литература:

1. World Health Organization: WHO. (2024, February 1). Глобальное бремя онкологических заболеваний растёт параллельно с ростом потребности в услугах. Пресс-служба ВОЗ. <https://www.who.int/ru/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services>
2. Tao SM, Wang LL, Li MD et al. Cancer risk associated with low-dose ionizing radiation: A systematic review of epidemiological and biological evidence. *Mutat Res Rev Mutat Res*. 2024 Jul-Dec;794:108517. doi: 10.1016/j.mrrev.2024.108517. Epub 2024 Nov 8. PMID: 39522793.
3. Цыб А. Ф., Иванов В. К., Бирюков А. П., Эфендиев В. А. Эпидемиологические аспекты радиационного канцерогенеза (Научный обзор) // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). 1995. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-aspekty-radiatsionnogo-kantserogeneza-nauchnyy-obzor> (дата обращения: 28.02.2025).
4. Pega F, Momen NC, Streicher KN et al. Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000-2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-

related Burden of Disease and Injury. Environ Int. 2023 Nov;181:108226. doi: 10.1016/j.envint.2023.108226. Epub 2023 Nov 8. PMID: 37945424.

5. Елисеев, Ю. Ю., Чехомов, С. Ю., Елисеева, Ю. В. Гигиенические аспекты решения проблемы обеспечения канцерогенной безопасности для человека факторов биологической природы // Российский вестник гигиены. 2024. №4. С. 14–21. DOI: 10.24075/rbh.2024.112

6. Литвинов Н. Н. Гигиеническая классификация канцерогенных веществ и возможности ее использования в профилактике канцерогенных воздействий // Гигиена и санитария. 1985. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-klassifikatsiya-kantserogennyh-veschestv-i-vozmozhnosti-ee-ispolzovaniya-v-profilaktike-kantserogennyh-vozdeystviy> (дата обращения: 03.03.2025).

7. Швагер О. В. Канцерогены атмосферного воздуха и онкологическая заболеваемость // ЗНиСО. 2013. №12 (249). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kantserogeny-atmosfernogo-vozduha-i-onkologicheskaya-zabolevaemost> (дата обращения: 06.03.2025).

8. Бархатова Л. А., Карпенко И. Л., Зеленина Л. В. и др. Гигиеническая оценка канцерогенной опасности питьевой воды крупного промышленного города // ЗНиСО. 2013. №3 (240). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-kantserogennoy-opasnosti-pitievoy-vody-krupnogo-promyshlennogo-goroda> (дата обращения: 06.03.2025).

9. Айжариков Д.А. Пищевой канцерогенез и противоопухолевая защита пищевых компонентов // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015015501> (дата обращения: 09.03.2025).

MODIFIABLE ENVIRONMENTAL ASPECTS OF PREVENTION DEVELOPMENT OF MALIGNANT NEOPLASMS

Vasiliev A.V., Deryaeva A.G., Fedortsov A.A.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. Object of the study: scientific literature devoted to the problem of carcinogenic impact of environmental factors.

Objective: analysis of modifiable environmental aspects that can influence the development of malignant neoplasms, as well as the development of recommendations for their prevention.

Methods and approaches used: analysis of literary sources, comparison, descriptive synthesis.

Main results: the most known environmental factors that can act as carcinogens and risk factors for the development of malignant neoplasms were identified in the course of the study, and the measures aimed at preventing their impact were outlined.

Keywords: cancer, ecology, carcinogen, risk factor, prevention.

References.

1. World Health Organization: WHO. (2024, February 1). Global cancer burden rises in parallel with increasing need for services. WHO Press Office. <https://www.who.int/ru/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services>

2. Tao SM, Wang LL, Li MD et al. Cancer risk associated with low-dose ionizing radiation: A systematic review of epidemiological and biological evidence. Mutat Res Rev Mutat Res. 2024 Jul-Dec;794:108517. doi: 10.1016/j.mrrev.2024.108517. Epub 2024 Nov 8. PMID: 39522793.

3. Tsyb A. F., Ivanov V. K., Biryukov A. P., Efendiev V. A. Epidemiologic aspects of radiation carcinogenesis (Scientific review) // Radiation and Risk (NRER Bulletin). 1995. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-aspekty-radiatsionnogo-kantserogeneza-nauchnyy-obzor> (date of reference: 28.02.2025).

4. Pega F, Momen NC, Streicher KN et al. Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183

countries, 2000-2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. Environ Int. 2023 Nov;181:108226. doi: 10.1016/j.envint.2023.108226. Epub 2023 Nov 8. PMID: 37945424.

5. Eliseev, Y. Y., Chekhomov, S. Y., Eliseeva, Y. V. Hygienic aspects of solving the problem of ensuring carcinogenic safety for humans of factors of biological nature // Russian Herald of Hygiene. 2024. №4. С. 14-21. DOI: 10.24075/rbh.2024.112

6. Litvinov H. H. Hygienic classification of cancerogenic substances and possibilities of use in prophylactics of cancerogenic expositions // Hygiene and Sanitation. 1985. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-klassifikatsiya-kantserogennyh-veschestv-i-vozmozhnosti-ee-ispolzovaniya-v-profilaktike-kantserogennyh-vozddeystviy> (date of reference: 03.03.2025).

7. Shvager O. V. Carcinogens of atmospheric air and oncologic morbidity // ZNiSO. 2013. №12 (249). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kantserogeny-atmosfernogo-vozduha-i-onkologicheskaya-zabolevaemost> (date of reference: 06.03.2025).

8. Barkhatova L. A., Karpenko I. L., Zelenina L. V. et al. Hygienic assessment of carcinogenic hazard of drinking water of a large industrial city // ZNiSO. 2013. №3 (240). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-kantserogennoy-opasnosti-pitievoy-vody-krupnogo-promyshlennogo-goroda> (date of reference: 06.03.2025).

9. Aizharikov D.A. Food cancerogenesis and protection of food components // Proceedings of the VII International Student Scientific Conference “Student Scientific Forum” URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015015501> (accessed 09.03.2025).

ОНЛАЙН-АНКЕТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ КАК ВОВЛЕЧЕНИЕ В ПРОФИЛАКТИКУ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

Власова Л.А.¹, Ситник Т.Н.^{1,2}, Хаперсков А.В.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия,

²БУЗ ВО «Воронежский областной центр профилактики и борьбы со СПИД», г. Воронеж,
Россия

Аннотация: Проведение опросов населения о ВИЧ-инфекции помогает оценить их уровень знаний. Эти данные позволяют корректировать профилактические мероприятия. В молодежной среде удобно использовать формат он-лайн опросов. Целью проекта явилось создание онлайн-анкеты и ее распространение для изучения информированности по актуальным вопросам ВИЧ-инфекции студентов ВУЗов. Разработан укороченный опросник в формате Яндекс Форм, адаптированный под целевую возрастную группу. Вариант анкеты для немедицинских специальностей включал 14 вопросов по оценке знаний о ВИЧ, и вопросы по толерантности. Получены 104 заполненные анкеты. Рассчитанный уровень информированности составил 71,0%. Варианты ответов «затрудняюсь ответить» могли способствовать проявлению интереса к проблеме и поиску дополнительной информации. Легкость создания и распространения анкет позволит вовлекать студентов в реализацию собственных проектов, исследовательскую работу.

Ключевые слова: онлайн-анкета, студенты, ВИЧ-инфекция, информированность о ВИЧ-инфекции.

Актуальность. Повышение осведомленности населения, в том числе студенческой молодежи, по ВИЧ-инфекции – одна из важных задач на пути противодействия ВИЧ-инфекции в Российской Федерации. При проведении различных профилактических мероприятий часто используются предварительные опросы, чтобы скорректировать

направления информационной работы. Чаще используются стандартные анкеты по изучению уровня информированности, рекомендованные Минздравом России [1], что позволяет проводить расчеты уровня информированности и сопоставлять разные контингенты или территории по отдельным показателям [2,3,4,5]. Но при поведенческих исследованиях, в том числе в ключевых группах, разрабатываются опросные листы под целевую аудиторию [6,7,8]. В последние годы, с повышением внимания к проблеме хронических вирусных гепатитов, создаются комбинированные анкеты, для планирования приоритетных направлений профилактики распространения ВИЧ-инфекции и парентеральных вирусных гепатитов, или изучения отношения медработников к пациентам с гемоконтактными инфекциями [9,10,11,12].

Для опросов в студенческой среде, особенно на младших курсах, типовые анкеты часто бывают слишком утомительны из-за большого количества вопросов и множественности вариантов ответов. Заполнение бумажных анкет в процессе профилактического мероприятия требует длительного времени. Формат онлайн-анкетирования в этом случае предпочтителен, так как отвечать можно в удобном месте и выбранном времени.

Целью проекта явилось создание онлайн-анкеты и ее распространение для изучения информированности по актуальным вопросам ВИЧ-инфекции студентов ВУЗов.

Материалы и методы. На основе стандартной анкеты был разработан укороченный опросник, часть формулировок адаптирована под целевую возрастную группу. Проведено пробное анкетирование в группе студентов-медиков 1 курса ВГМУ им. Н.Н. Бурденко с целью выявления двойных трактовок вопроса и корректировки вариантов ответов. Были добавлены такие ответы, как «затрудняюсь ответить» и «не знаю». Вариант анкеты для немедицинских специальностей включал 14 вопросов, предполагающих как одиночный, так и множественный выбор. Учитывались: источники получения информации о ВИЧ-инфекции; 8 вопросов на уровень информированности о ВИЧ-инфекции; 2 вопроса по оценке собственных рисков и знания ВИЧ-статуса, 2 вопроса по личному отношению или мнению, отражающие толерантность к ВИЧ-инфицированным лицам. Социально-демографические показатели включали возраст, пол, курс и профиль факультета.

Онлайн-анкета была создана на платформе Яндекс Форм, что облегчало задачу в распространении опросника между студентами в социальной сети, а также сбор и обрабатывание получаемой информации [13,14]. Распространение анкет происходило посредством ссылки на анкету через группы в соцсетях ВУЗов – первоначально через личных знакомых студентов с дальнейшим охватом ими своих однокурсников. Период опроса – 1 месяц.

Выгрузка анкет и дальнейшая обработка проводилась с использованием MsExcel, рассчитывались экстенсивные показатели (%). Для расчета показателя информированности адаптирована формула методических рекомендаций [1]: сумма правильных ответов по всем анкетам / общее число анкет X максимальное число правильных ответов, выраженное в %. При обработке анкет в таблицах MsExcel также проводилась визуализация (построение диаграмм) для создания презентации.

Всего было обобщено 104 анкеты, наибольшее число заполнено студентами разных факультетов Воронежского государственного университета, Воронежского института высоких технологий, Воронежского государственного технического университета (преимущественно факультетов архитектурно-строительного профиля, ранее – ВГАСУ), Воронежского экономико-правового института и от единичных до нескольких анкет – студентами еще пяти ВУЗов. Средний возраст – 19,1 лет, преимущественно женского пола.

Результаты и обсуждение. Ответы на источники информации о ВИЧ объясняют показатели информированности. Лидирует интернет в поисках ответов на вопросы - 89,4%; следующим по значимости со значительным отставанием названы учителя, преподаватели – 59,6%; в тройку включено телевидение – 58,7%. Менее половины опрошенных получали информацию от родителей или родственников - 48,1%, с друзьями или знакомыми обсуждали эти вопросы 27,9% в первой и второй группах. В этом случае формат онлайн-

анкетирования мог явно повысить роль интернета, так как даже в процессе заполнения Яндекс Форм студенты могли переключиться на поиск правильного ответа.

Рассчитанный уровень информированности (по 15-ти правильным ответам на 8 вопросов) составил 71,0%. Преобладающие в настоящей эпидситуации половой путь передачи и парентеральный хорошо известны и студентам – 97,1% и 85,6% соответственно. Вызвал затруднения выбор пути передачи ВИЧ-инфекции «от матери к ребенку при беременности и родах» (40,9%) и «от матери к ребенку при кормлении грудью» (21,2%). Неверные представления о возможности заражения «через животных и при укусах насекомых» имеют 14,2% и выбрали трансмиссивный механизма передачи (с пояснением: передача инфекции через укус кровососущего насекомого) – 16,3%. Группы риска заражения были выбраны в основном правильно (86,5-87,5%), но в отношении медицинских работников мнение студентов разделилось: только 40,4% посчитали специальность рискованной. О периоде серонегативного окна (в вопросе звучал как срок анализа в период после предполагаемого риска, когда можно оценить состоявшееся заражение) плохо осведомлены 29,8%. Знают о необходимости начинать лечение сразу же после выявления заболевания 88,5% опрошенных.

На вопрос «Знаете ли свой ВИЧ-статус?» ответили «Да» немногим более половины студентов - 51,9%. Эти данные совпадают с полученными при исследовании студентов г. Кирова [15], и косвенно могут свидетельствовать об участии в профилактических акциях с экспресс-тестированием.

При оценке отношения к ВИЧ-инфицированным в ответах были заложены и собственные варианты ответа. Значительное большинство – 62,5% - толерантно относятся к совместному обучению с ВИЧ-инфицированными. Однако вопрос вызвал 16,3% ответов «ранее не задумывался над этим». Продолжат общение с друзьями или родственниками при информации о наличии у них ВИЧ-инфекции 70,2% опрошенных.

Вопросы анкеты могут способствовать проявлению интереса к проблеме и впоследствии к поиску дополнительной информации, мотивировать студентов к разработке собственных подходов к профилактической работе, использованию приемлемых в молодежной среде методик. В последние годы набирают темпы такие креативные направления, как квесты, квизы. Причем в реализации таких проектов по профилактике ВИЧ-инфекции участвуют не только более информированные студенты-медики, но и обучающиеся в других ВУЗах [16].

Выводы. Уровень информированности о ВИЧ-инфекции студенческой молодежи Воронежа на младших курсах немедицинских ВУЗов недостаточен (71,0%). На вызвавших затруднения вопросы следует останавливаться подробнее при профилактических мероприятиях или обучающих занятиях. Методика онлайн-анкетирования может быть широко использована как в процессе проведения акций, так и для оценки их результативности. Легкость создания и распространения анкет позволит вовлекать студентов в реализацию собственных проектов, исследовательскую работу.

Литература.

1. Методические рекомендации по проведению исследований оценки уровня информированности населения по вопросам ВИЧ-инфекции, разр. Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, Москва, 2017 г. Режим доступа: https://last.mednet.ru/images/stories/files/vich_inform.pdf

2. Артеменков А.А., Варфоломеева З.С., Фарбер Ф.М., Шестаков В.Я., Крылова Т.В. Оценка уровня информированности студенческой молодежи по вопросам ВИЧ-инфекции. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020;28(3):416—422. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-3-416-422>

3. Короленко А.В., Гордиевская А.Н. Информированность населения Вологодской области о ВИЧ-инфекции: опыт социологического исследования // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2020. Т. 12, № 4. С. 116-126.
4. Смоляк А.А. Изучение осведомлённости потребителей инъекционных наркотиков по вопросам ВИЧ-инфекции в г. Воронеж // Молодежный инновационный вестник. Том XII, приложение 2. 2023. С. 87-89.
5. Хаперсков А.В., Андрейас С.В., Стебунова Е.В. Оценка уровня знаний студентов высшего учебного заведения по актуальным вопросам ВИЧ-инфекции // В сборнике: Актуальные вопросы ВИЧ-инфекции. Охрана здоровья матери и ребенка. Международная научно-практическая конференция. Санкт-Петербург. - 2020. - С. 199-200. EDN: HZJWEW
6. Габбасова Н.В., Ситник Т.Н., Канаева Л.А. Оценка уровня информированности населения Воронежской области о факторах риска заражения ВИЧ-инфекцией // Прикладные информационные аспекты медицины. 2018. Т.21, №4. с.88-92.
7. Степанова Е.Ю., Оливербаум Г.А., Назарова О.А. Информированность и отношение к приему доконтактной профилактики ВИЧ-инфекции ключевых групп в Российской Федерации // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 9 (135). DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.21>
8. Пронин А.Ю., Дробышевская Е.В., Жукова Е.В., Шилова В.А., Пить В.В., Бакулин М.С. Информированность ключевых групп риска среди населения Московской области по вопросам ВИЧ-инфекции (данные итоговых наблюдений) // Общественное здоровье и здравоохранение. 2024. - №3 (82). – с. 31-43. DOI: 10.56685/18120555_2024_82_3_31
9. Таенкова И.О., Троценко О.Е., Балахонцева Л.А., Базыкина Е.А., Логинова Н.Ю., Коробков А.В., Белан Е.А. Оценка уровня информированности населения Забайкальского края для планирования мероприятий по профилактике распространения ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов (пилотное исследование). // Общественное здоровье. 2021. - Т.4. - №4. – с. 76-85. DOI: 10.21045/2782-1676-2024-4-4-76-85
10. Мамчик Н.П., Чемодурова Ю.В., Хаперсков А.В., Ситник Т.Н. Оценка студентами медицинского ВУЗа рисков профессионального инфицирования гемоконтактными инфекциями и взаимодействия с такими пациентами // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. - 2017. - Т. 19. - № 8. - С. 17-25.
11. Нараева Н. Ю., Старцева С. В., Полетаева И. А., Грошева Е. С. Осведомленность студентов института сестринского образования ВГМУ им. Н. Н. Бурденко об основных принципах ВИЧ-инфекции // Многопрофильный стационар. 2019;(6)1:33—4.
12. Тараненко А.Е. Анализ информированности студентов медицинского вуза о путях передачи и профилактике вирусных гепатитов В и С // Молодежный инновационный вестник. 2023. – Т.12. - №S2. – с. 89-91.
13. Яшин, Е. Е. Об использовании Яндекс.Форм для анкетирования обучающихся / Е. Е. Яшин, Т. Ф. Мамедова, Е. В. Кирдяшова // Аналитические и численные методы моделирования естественно-научных и социальных проблем: сборник статей по материалам XVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 01–04 декабря 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2021. – С. 149-152. – EDN PCQVEN.
14. Баженов Р.И., Баженова Н.Г., Воротилкина И.М. Алгоритмы обработки данных из Яндекс-формы опроса про здоровый образ жизни студентов Дальневосточного Федерального округа // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2022. - № 4 (31). - Порядковый номер: 2
15. Кузнецова Е.В. Информированность студенческой молодежи по вопросам ВИЧ-инфекции // The Scientific Heritage. - 2020.- №47-5 (47). - С. 58-59.
16. Безрукова А.Н., Бреусова Д.П., Озерина А.А., Попова Ю.А., Шевченко А.А. Квест-игры в профилактике ВИЧ-инфекции // Профилактика ВИЧ в среде студенческой и работающей молодежи. Материалы II Всероссийской конференции. Год издания: 2017. - 286 с. – с. 26-29.

ONLINE STUDENT SURVEY AS AN INVOLVEMENT IN HIV PREVENTION

Vlasova L.A.¹, Sitnik T.N.^{1,2}, Khaperskov A.V.²

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Voronezh Regional AIDS Prevention and Control Center, Voronezh, Russia

Abstract: Conducting surveys of the population about HIV infection helps to assess their level of knowledge. These data allow you to adjust preventive measures. It is convenient to use the online survey format among young people. The aim of the project was to create an online questionnaire and distribute it to study the awareness of current HIV infection issues among university students. A shortened questionnaire has been developed in the Yandex Forms format, adapted to the target age group. The questionnaire for non-medical specialties included 14 questions on HIV knowledge assessment and questions on tolerance. 104 completed questionnaires were received. The calculated awareness level was 71.0%. The "I find it difficult to answer" answers could help to show interest in the problem and search for additional information. The ease of creating and distributing questionnaires will allow students to be involved in the implementation of their own projects and research work.

Keywords: online application form, students, HIV infection, awareness of HIV infection.

References.

1. Methodological recommendations for conducting research to assess the level of awareness of the population on HIV infection, developed by Ministry of Health of the Russian Federation, Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute of Healthcare Organization and Informatization" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, 2017 Access mode: https://last.mednet.ru/images/stories/files/vich_inform.pdf
2. Artemenkov A.A., Varfolomeeva Z.S., Farber F.M., Shestakov V.Ya., Krylova T.V. Assessment of the level of awareness of students on HIV infection. Problems of social hygiene, public health and the history of medicine. 2020;28(3):416—422. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-3-416-422>
3. Korolenko A.V., Gordievskaya A.N. Awareness of HIV infection among the population of the Vologda Oblast: the experience of sociological research. HIV infection and immunosuppression. 2020. Vol. 12, No. 4. pp. 116-126.
4. Smolyak A.A. Studying the awareness of injecting drug users on HIV infection in Voronezh. Youth Innovation Bulletin. Volume XII, appendix 2. 2023. pp. 87-89.
5. Haperskov A.V., Andreyas S.V., Stebunova E.V. Assessment of the level of knowledge of students of a higher educational institution on topical issues of HIV infection // In the collection: Current issues of HIV infection. Maternal and child health protection. International Scientific and Practical Conference. Saint Petersburg, 2020, pp. 199-200. EDN: HZJWEW
6. Gabbasova N.V., Sitnik T.N., Kanaeva L.A. Assessment of the level of awareness of the population of the Voronezh region about the risk factors of HIV infection. Applied information aspects of medicine. 2018. Vol.21, No. 4. pp.88-92.
7. Stepanova E.Yu., Olivenbaum G.A., Nazarova O.A. Awareness and attitude towards the reception of pre-contact HIV prevention of key groups in the Russian Federation. International Scientific Research Journal. 2023. № 9 (135). DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.21>
8. Pronin A.Yu., Drobyshevskaya E.V., Zhukova E.V., Shilova V.A., Pita V.V., Bakulin M.S. Awareness of key risk groups among the population of the Moscow region regarding HIV infection (data from final observations). Public health and healthcare. 2024. - №3 (82). – pp. 31-43. DOI: [10.56685/18120555_2024_82_3_31](https://doi.org/10.56685/18120555_2024_82_3_31)
9. Taenkova I.O., Trotsenko O.E., Balakhontseva L.A., Bazykina E.A., Loginova N.Yu., Korobkov A.V., Belan E.A. Assessment of the level of awareness of the population of the Trans-

Baikal Territory for planning measures to prevent the spread of HIV infection and viral hepatitis (pilot study). Public health. 2021. Vol.4. No. 4. pp. 76-85. DOI: 10.21045/2782-1676-2024-4-4-76-85

10. Mamchik N.P., Temodurova Yu.V., Khaperskov A.V., Sitnik T.N. Assessment by medical university students of the risks of occupational infection with hemocontact infections and interaction with such patients. Electronic scientific and educational bulletin of Health and education in the 21st century. - 2017. - Vol. 19. - No. 8. - pp. 17-25.

11. Naraeva N. Yu., Startseva S. V., Poletaeva I. A., Grosheva E. S. Awareness of students of the Institute of Nursing Education of N. N. Burdenko VSMU about the basic principles of HIV infection // Multidisciplinary hospital. 2019;(6)1: 33—4.

12. Taranenko A.E. Analysis of the awareness of medical university students about the ways of transmission and prevention of viral hepatitis B and C // Youth Innovation Bulletin. 2023. – Vol.12. - №S2. – pp. 89-91.

13. Yashin E.E., Mammadova T.F., Kirdyashova E.V. About the use of Yandex.Forms for student questionnaires. Analytical and numerical methods of modeling natural science and social problems: collection of articles based on the materials of the XVI International Scientific and Technical Conference, Penza, December 01-04, 2021. Penza: Penza State University, 2021. pp. 149-152. EDN PCQVEH.

14. Bazhenov R.I., Bazhenova N.G., Vorotilkina I.M. Algorithms for data processing from the Yandex survey form on a healthy lifestyle for students of the Far Eastern Federal District. Electronic Scientific and Methodological Journal of Omsk State University. – 2022. - № 4 (31). - Serial number: 2

15. Kuznetsova E.V. Awareness of students about HIV infection. The Scientific Heritage. - 2020.- №47-5 (47). - Pp. 58-59.

16. Bezrukova A.N., Breusova D.P., Ozerina A.A., Popova Yu.A., Shevchenko A.A. Quest games in prevention HIV infection. HIV prevention among students and working youth. Materials of the II All-Russian Conference. Year of publication: 2017. - 286 p. – pp. 26-29.

ПРОЯВЛЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Дацюк Н.М.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Минздрава России, г. Иркутск, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в Иркутской области за пятилетний период с начала развития пандемии. Показано движение эпидемии по календарным неделям в динамике по годам. Проведенный анализ свидетельствует о возможном становлении сезонного характера COVID-19 наряду с гриппом и ОРИ.

Ключевые слова: заболеваемость, новая коронавирусная инфекция COVID-19, Иркутская область

Актуальность. Возникшая в конце 2019 г. новая коронавирусная инфекция COVID-19 оказала существенное влияние и в последующем неизбежные изменения в сферах здравоохранения, образования, в социально-экономической сфере [1], как уже известные инфекционные заболевания [2]. Первый случай вирусной пневмонии, вызванной новым штаммом коронавируса, зарегистрирован в г. Ухань Китайской Народной Республики. Дальнейшее стремительное распространение инфекции COVID-19 стало объективным поводом для уведомления Всемирной организацией здравоохранения 30.12.2019 г. в

соответствии с Международными медико-санитарными правилами (2005 г.). Пандемический потенциал вспышки официально был признан 11 марта 2020 г. [3]. Продолжающееся в течение 5 лет пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 определяет актуальность анализа эпидемиологических закономерностей распространения SARS-CoV-2 среди населения.

Цель исследования — изучение проявлений эпидемического процесса инфекции COVID-19 на территории Иркутской области за 2020–2024 гг.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ эпидемиологической ситуации по COVID-19 в Иркутской области за 2020–2024 гг. по оперативным данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии».

Результаты. Период наблюдения характеризовался неравномерным распределением показателей заболеваемости по годам с максимальным числом заболевших в 2022 г. За период наблюдения в разные годы уровень заболеваемости превышал таковой по Российской Федерации (табл. 1).

Таблица 1

Динамика заболеваемости совокупного населения Иркутской области инфекцией COVID-19 в сравнении с РФ (на 100 000 населения)

	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2024
Иркутская область	1687,6	5175,9	9560,4	1454,8	699,3
Российская Федерация	2152,6	6181,9	8296,7	1412,4,	нет данных

Период 2020-2022 гг. характеризовался двумя подъемами заболеваемости в течение года. Так, активизация эпидемического процесса COVID-19 в 2020 г. произошла с 14-й по 18-ю календарные недели (к. н.), когда регистрировалось от 7 до 28 подтвержденных случаев заболевания (показатель – от 0,3 до 1,1 на 100 тыс.); с 19 к.н. заболеваемость возросла в 3,3 раза (5,4 на 100 тыс.) и в дальнейшем эпидемиологическая ситуация постепенно осложнялась [3]. Максимальный подъем заболеваемости с показателем 69,3 отмечен на 27 к. н.; далее установилась стабильная тенденция к снижению заболеваемости с еженедельными темпами снижения от 14,1 до 8,9 % и показателями заболеваемости от 65,1 до 34,0 (рис.).

В течение 2021 г. первый подъем начался на 24 к. н. и продолжался 15 недель. За этот период в области было зарегистрировано 32062 случая COVID-19, средний темп прироста в период подъема заболеваемости составил 12,1 %, в период стабилизации – 0,04 %, на 36-37 к. н. было зарегистрировано снижение заболеваемости со средним темпом - 2,9 %. С 38 к. н. вновь была отмечена активизация эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции. Наибольший темп прироста заболеваемости зарегистрирован на 44 к. н. (12,2 %). С 45 к. н. и до конца 2021 г. заболеваемость стабильно снижалась.

В течение 2022 г. первый подъем заболеваемости длился с 4 по 7 к. н. с максимальным числом заболевших 22523 человека на 7 к. н., средний темп прироста тогда составил 51,0 %. С 17 к. н. до 29 к.н. заболеваемость стабильно снижалась, средний темп составил 4,8 %. С 32 к. н. до 38 к. н. зарегистрирован второй подъем заболеваемости (максимальное число заболевших – 7794 на 37 к. н., средний темп прироста составил 17,0 %).

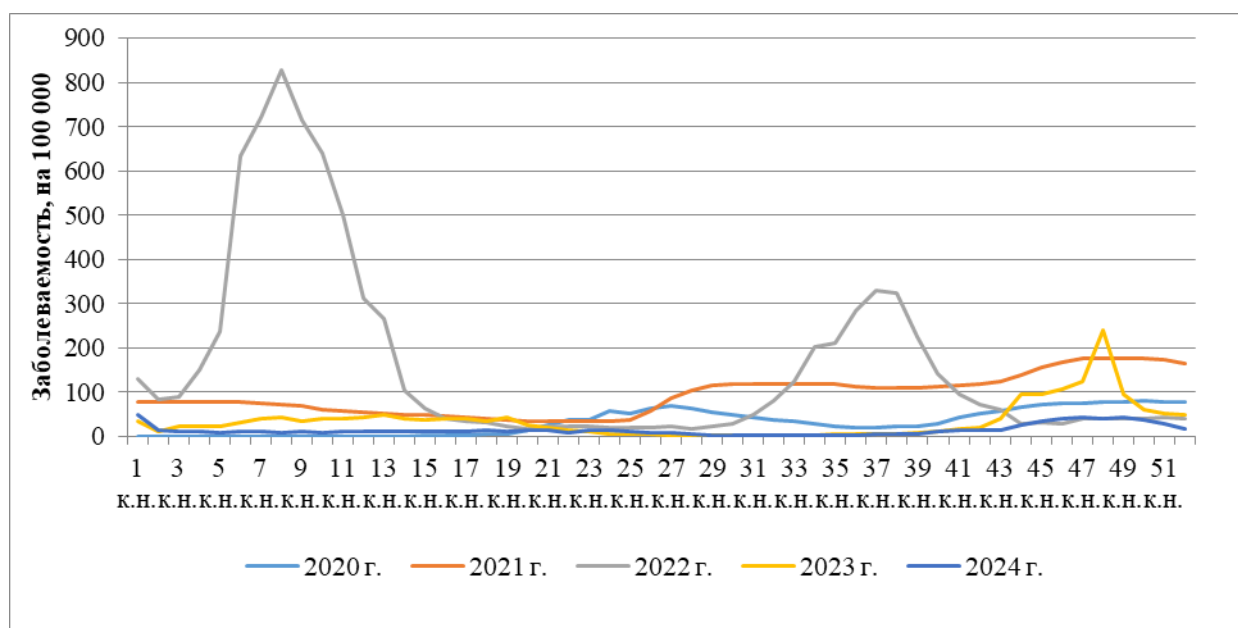


Рисунок 1 - Движение заболеваемости инфекцией COVID-19 по календарным неделям в динамике по годам (на 100 тысяч населения)

В течение 2023 г. и 2024 г. зарегистрировано по одному подъему заболеваемости: с 43 по 48 к. н. с максимальным числом заболевших 5623 человека на 48 к. н., средний темп прироста составил 15,0 % и с 44 к. н. до 49 к.н. с максимальным числом заболевших 966 человек на 48 неделе, средний темп прироста заболеваемости составил 7,0 % соответственно.

Вакцинация против коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, включена в календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям, утвержденный Приказом Минздрава России от 06.12.2021 г. №1122н.

В настоящее время в Российской Федерации для вакцинации против COVID-19 у взрослых лиц зарегистрирован большой перечень вакцин отечественного производства (комбинированные векторные вакцины; вакцины на основе пептидных антигенов; вакцина коронавирусная инактивированная цельновирioнная концентрированная очищенная) [4].

За 5 лет распространения новой коронавирусной инфекции в Иркутской области привито около 1,7 миллиона человек, что составляет 75,3 % от всего населения области.

В период с 2020 г. по 2021 г. в рамках проекта Роспотребнадзора по оценке популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 у населения Российской Федерации проведены исследования среди населения Иркутской области. Установлено, что уровень серопревалентности на четвертом этапе исследования составил 46,2 %, после перенесённого заболевания в среднем у 49,5 % лиц антитела не выявлены [5].

Закключение. Проведенный анализ свидетельствует о том, что заболеваемость новой коронавирусной инфекцией в Иркутской области неравномерна. В начале пандемии подъёмы заболеваемости отмечались в летний период. С 2022 г. рост заболеваемости регистрируется в осенне-зимний период ввиду возможного становления сезонного характера COVID-19 наряду с гриппом и ОРВИ, а также влияния на заболеваемость популяционного иммунитета у населения Иркутской области.

Литература.

1. Малинникова Е. Ю. Новая коронавирусная инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века //Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2020. – Т. 9. – №. 2 (33). – С. 18-32.
2. Баянова Т.А., Ботвинкин А.Д. Анализ смертности населения Иркутской области на фоне эпидемии вич-инфекции // Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14. № 4. С. 19-23.
3. Кутырев В.В. и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и

противоэпидемических мероприятий //Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – №. 1. – С. 6-13.

4. Ушакова А.А. и др. К вопросу об эффективности и безопасности вакцинации против новой коронавирусной инфекции: обзор литературы //Оренбургский медицинский вестник. – 2022. – Т. 10. – №. 4 (40). – С. 6-11.

5. Балахонов С. В. и др. Популяционный иммунитет к вирусу SARS-CoV-2 у жителей Иркутской области в динамике развития эпидемического процесса //Acta biomedica scientifica. – 2021. – Т. 6. – №. 4. – С. 273-283.

MANIFESTATIONS OF THE EPIDEMIC PROCESS COVID-19 IN THE IRKUTSK REGION

Datsyuk N.M.

Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Abstract. The article presents an analysis of the incidence of the new coronavirus infection COVID-19 in the Irkutsk region for the five-year period since the beginning of the pandemic. It shows the movement of the epidemic by calendar week in dynamics by year. The analysis indicates that COVID-19 may become seasonal, along with influenza and acute respiratory viral infections.

Keywords: morbidity, new coronavirus infection COVID-19, Irkutsk region

References.

1. Malinnikova E.Yu. New coronaviral infection. Today's look at the pandemic of the XXI century. Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obucheniye [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]. 2020; 9 (2): 18–32

2. Bayanova T.A., Botvinkin A.D. Mortality analysis of the Irkutsk region population against the background of the HIV epidemic. Medicine in Kuzbass. 2015. Vol. 14. No. 4. pp. 19-23.

3. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. Epidemiological Features of New Coronavirus Infection (COVID-19). Communication 1: Modes of Implementation of Preventive and Anti-Epidemic Measures. Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2020. – No 1. – pp. 6-13.

4. Ushakova A. A., Korneev A. G., Pankov A. S., Nosyreva S. Yu. On the issue of the effectiveness and safety of vaccination against a new coronavirus infection: a literature review. Orenburg Medical Bulletin. 2022; X; 4(40):6–11.

5. Balakhonov S.V., Dubrovina V.I., Chesnokova M.V., Bryukhova D.D., Pyatidesyatnikova A.B., Kiseleva N.O., Korytov K.M., Voitkova V.V., Perezhogin A.N., Gavrilova T.A., Seledtsov A.A. Population immunity to SARS-CoV-2 virus in residents of the Irkutsk Region in the dynamics of the epidemic. Acta biomedica scientifica. 2021; 6(4): 273-283.

ДИРОФИЛЯРИОЗ В БЕЛАРУСИ. ПРОБЛЕМА, ИМЕЮЩАЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Дороженкова Т.Е., Чешейко Н.С., Макей К.Т.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Объектом изучения явились нематоды рода *Dirifilaria*, основными хозяевами которых являются животные (сем. Кошачьи, Псовые). Цель исследования – произвести расчеты оборотов личинок микрофилярий у комаров и на примере г. Минска

показать потенциальную возможность распространения дирофиляриоза на территории Республики Беларусь, где климатические условия (умеренно континентальный климат) не препятствуют циркуляции гельминтоза.

Ключевые слова: дирофиляриоз, нематоды, кровососущие комары, оборот инвазии, риск заболевания.

Введение. Проблема дирофиляриоза – зоонозного гельминтоза с трансмиссивным путем передачи в последнее время приобретает все более актуальный характер не только в ветеринарии, но в медицине. Известно, что дирофилириоз распространен в тропических странах, однако в последние годы все чаще появляются сообщения о дирофиляриозе в странах с умеренным климатом. Дирофиляриоз относят к биогельминтозам, проявление которого у людей обусловлено миграцией незрелых особей в тканях или внутренних органах человека. У человека, как случайного хозяина, миграция незрелых дирофилярий чаще всего приводит к хирургическому вмешательству [1, 2].

Цель исследования: показать потенциальную возможность распространения дирофиляриоза на территории Республики Беларусь.

Материалы и методы: Расчет срока одного оборота инвазии микрофилярий в комарах [3] производили до суммы тепла в 130 градусо-суток или 1 оборот инвазии = $\sum [t^0 \text{ C среднесуточная} - t^0 \text{ C пороговая (14}^0 \text{ C)}] = 130 \text{ градусо-суток}$.

Результаты исследования. Официально дирофиляриоз в Республике Беларусь не регистрируется, тем не менее анализ публикующихся сообщений свидетельствует об увеличении числа обращений к медицинским работникам за помощью. Так, если первый случай дирофиляриоза был отмечен в 1977 году, то примерно с конца 90-х годов стал заметен явный рост обращаемости. Можно привести такую статистику, если 2000 году в Беларуси было отмечено «всего» 2 случая, то в 2002 году зарегистрировано уже 7 случаев, а в 2012 году - 12 случаев. В более теплых регионах Беларуси, как например, в Гомельской области, только за один 2015 год выявлено 12 случаев дирофиляриоза человека [4, 5]. По данным специалистов и по информации ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья всего в период с 2000 по 2020 год на территории республики отмечено 148 случаев дирофиляриоза.

Основными источниками инвазии для человека являются домашние животные – в большинстве случаев это собаки, но заболевание встречается у лисиц, хорьков, кошек. Заражение плотоядных животных происходит в результате питания на них инвазированных комаров. Комары выполняют роль промежуточных хозяев и являются переносчиками личинок паразита или микрофилярий. Передача инвазии осуществляется активно нападающими комарами, которые относятся к распространенным родам *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*. После кровососания личинки дирофилярий попадают в кишечник комара. Их дальнейшее развитие возможно при температуре окружающей среды превышающей пороговое значение +14 °C. По литературным данным у комаров *Culex pipiens* при температуре 28-30 °C и относительной влажности 70-80% развитие личинок до инвазионной стадии проходит быстро и составляет от 10 до 13 суток. Комары, после полного развития микрофилярий остаются инвазионно-опасными весь оставшийся срок жизни. Имеются сведения, что при определенных условиях человек может быть источником инвазии *Dirophilaria repens*.

В нашей работе показаны результаты расчета количества возможных оборотов инвазии личинок дирофилярий у кровососущих комаров рода *Culex* для г. Минска в эпидемический сезон 2024 года (табл. 1).

Результаты расчетов продолжительности развития личинок дирофилярий в комарах рода *Culex* показали, что в период с мая по сентябрь 2024 года, когда возможна передача инвазионных личинок было установлено пять временных диапазонов, в течение которых могло происходить и, в том числе успешно, развитие микрофилярий в комарах. Продолжительность сроков развития личинок у комаров колебалась от 37 дней до 21 дня.

Если считать, что средняя продолжительность жизни комаров составляет 30 дней, а первый срок развития личинок микрофилярий (с 17.05 по 22.06.2024 г.) составил 37 дней, то представляется маловероятным, что передача личинок инвазированными комарами дефинитивным хозяевам произошла.

Таблица 1

Число возможных оборотов развития инвазионных личинок дирофилярий в кровососущих комарах рода *Culex* (г. Минск, 2024 г.)

Обороты инвазии	Сумма эффективных температур (градусо-суток)	Временной диапазон	Срок развития личинок дирофилярий
Первый оборот	131,0	17.05. – 22.06.2024	37 дней
Второй оборот	136,5	23.06. – 13.07.2024	21 день
Третий оборот	130,0	14.07. – 04.08.2024	22 дня
Четвертый оборот	134,5	05.08. – 29.08.2024	25 дней
Пятый оборот	131,0	30.08. – 24.09.2024	26 дней

Все последующие обороты инвазии со 2 по 5, были менее продолжительными и вписываются в средний срок жизни комаров, то есть они были эффективными. Среднедневные температуры за месяц в период с мая по сентябрь 2024 г. (день/ночь) были достаточно высокими: $+19^{\circ}\text{C}/+9,0^{\circ}\text{C}$; $+23^{\circ}\text{C}/+14,0^{\circ}\text{C}$; $+24^{\circ}\text{C}/+16,0^{\circ}\text{C}$; $+24^{\circ}\text{C}/+15,0^{\circ}\text{C}$; $+23^{\circ}\text{C}/+13,0^{\circ}\text{C}$ соответственно. Таким образом, самым опасным периодом, с точки зрения возможности передачи инвазии, являются летние месяцы с наиболее высокими среднесуточными температурами – июнь, июль, август и сентябрь.

Закключение. Распространению дирофиляриоза в условиях мегаполисов и в частности, на территории г. Минска, способствует наличие круга дефинитивных хозяев, которыми являются не только домашние собаки и кошки, но что более значимо - бродячие животные. Анализируя причины распространения дирофиляриоза нельзя сбрасывать со счетов и тенденцию потепления климата, а это значит, что продолжительность развития микрофилярий в теле комаров будет сокращаться, начало передачи инвазии будет осуществляться раньше, количество оборотов увеличится, а окончание срока передачи инвазии отодвинется на более поздний срок.

Литература.

1. Протасовицкая, Р.Н. Офтальмологический случай дирофиляриоза: эпидемиология, диагностика, профилактика/ Р.Н. Протасовицкая// Проблемы здоровья и экологии. – 2017. - № 2. – С. 59-64.
2. Дуб, И.Д. Генитальный дирофиляриоз. Обзор литературы и клинический случай/ И.Д. Дуб, И.В. Дубовский, М.В. Доронин, С.В. Стома, В.М. Савицкий, Е.Е. Мищенко, Н.И. Дуб // Военная медицина. – 2024 – п № 3. – С. 141-148.
3. Профилактика дирофиляриоза: методические указания/ Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации; сост.: Е.Н.Морозов и др. – Москва: Роспотребнадзор, 2018. – 32 с.
4. Беридзе, Р.М. Распространенность дирофиляриоза в Гомельской области /Р.М. Беридзе, Л.П.Мамчиц // Фундаментальная наука в современной медицине – 2020. – Минск: 2020. – С. 31 – 34.
5. Поддубный, А.А. Годовая и сезонная динамика дирофиляриоза человека в Гомельской области/ А.А.Поддубный // Проблемы и перспективы развития современной медицины. – г. Гомель, 2017. – С. 631-633.

DIROFILARIASIS IN BELARUS. A PROBLEM OF BIOMEDICAL IMPORTANCE

Dorozhenkova T.E., Chesheyko N.S., Makei K.T.

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The object of study was nematodes of the genus *Dirifilaria*, the main hosts of which are animals (sem. Feline, Canine). The purpose of the study is to calculate the turnover of microfilaria larvae in mosquitoes and, using the example of Minsk, to show the potential for the spread of dirofilariasis in the Republic of Belarus, where climatic conditions (temperate continental climate) do not interfere with the circulation of helminthiasis.

Keywords: dirofilariasis, nematodes, blood-sucking mosquitoes, invasion turnover, disease risk.

References.

1. Protasovitskaya, R.N. Ophthalmological case of dirofilariasis: epidemiology, diagnostics, prevention / R.N. Protasovitskaya // Problems of health and ecology. - 2017. - No. 2. - P. 59-64.
2. Dub, I.D. Genital dirofilariasis. Literature review and clinical case / I.D. Dub, I.V. Dubovsky, M.V. Doronin, S.V. Stoma, V.M. Savitsky, E.E. Mishchenko, N.I. Dub // Military medicine. - 2024 - p No. 3. - P. 141-148.
3. Prevention of dirofilariasis: guidelines / State sanitary and epidemiological regulation of the Russian Federation; compiled by: E.N.Morozov et al. - Moscow: Rospotrebnadzor, 2018. - 32 p.
4. Beridze, R.M. Prevalence of dirofilariasis in the Gomel region / R.M. Beridze, L.P. Mamchits // Fundamental science in modern medicine - 2020. - Minsk: 2020. - Pp. 31 - 34.
5. Poddubny, A.A. Annual and seasonal dynamics of human dirofilariasis in the Gomel region / A.A. Poddubny // Problems and prospects for the development of modern medicine. - Gomel, 2017. - Pp. 631-633.

СОВРЕМЕННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ РОССИИ

Жданова А.С., Самсонова А.Р., Окунев Н.Д.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, г. Рязань, Россия

Аннотация. Объект исследования: эпидемиологические характеристики клещевых инфекций в Центральном федеральном округе (ЦФО) России. *Цель:* изучение современных эпидемиологических особенностей распространения клещевых инфекций в ЦФО. *Материалы и методы:* в работе использованы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Федеральной службы Роспотребнадзора за 2013-2022 гг. Статистическая обработка материалов проводилась с помощью программы Microsoft Excel. *Основные результаты:* Из числа клещевых инфекций в ЦФО регистрируются клещевой вирусный энцефалит (КФЭ) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ). Заболеваемость КВЭ в течение исследованных 10 лет относительно регулярно регистрируется на территории четырех регионов ЦФО. Наиболее высокий среднемноголетний уровень заболеваемости отмечался в Костромской области ($4,04 \pm 0,4$ на 100 тыс. нас.). Средний уровень заболеваемости ИКБ по ЦФО составляет $4,25 \pm 0,31$ на 100 тыс. нас., что практически совпадает со средним значением по РФ в целом ($4,26 \pm 0,30$ на 100 тыс. нас.). Наиболее высокий уровень заболеваемости регистрируется в Костромской

(10,7±1,5 на 100 тыс. нас.) и Ярославской (7,3±0,67 на 100 тыс. нас.) областях, целиком или почти целиком расположенных в таёжной природно-климатической зоне. Наиболее высокие значения доли укушенных клещами людей регистрировались на территориях Костромской и Ярославской областей. Заболеваемость населения административных образований ЦФО достоверно коррелирует с показателем обращаемости по поводу укусов клещами на тех же территориях ($r_{x/y}=0,64$; $m=0,20$).

Ключевые слова: иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ), клещевой вирусный энцефалит (КВЭ), заболеваемость, укусы клещами.

Введение. Клещевые инфекции являются наиболее распространенными заболеваниями из числа трансмиссивных природно-очаговых инфекций. Они включают в себя целый ряд нозологий, из которых в России особое значение имеют известный с начала 20-го века клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) и относительно недавно включенный в перечень официально регистрируемых инфекций иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ).

Иксодовый клещевой боррелиоз – инфекционное природно-очаговое заболевание, имеющее склонность к хроническому и рецидивирующему течению, с преимущественным поражением кожи, нервной системы, опорно-двигательного аппарата и сердца [1,2]. Возбудитель ИКБ – бактерии рода *Borrelia*; основной источник возбудителя – дикие позвоночные животные и птицы; ведущий механизм передачи трансмиссивный. Нозоареал КВЭ и ИКБ напрямую зависит от природного очага иксодовых клещей, которые являются их прямыми переносчиками [3].

Россия – самый большой в мире ареал ИКБ. В каждом регионе нашей страны, где имеются благоприятные условия для существования клещей, ежегодно регистрируется заболеваемость данной нозологией. По данным литературы в России ИКБ среди клещевых инфекций является наиболее распространённой инфекцией, что во многом обусловлено разнообразием природно-климатических условий на территории страны [4], оказывающих влияние на численность и активность клещей, как переносчиков возбудителей, и грызунов, как прокормителей клещей [5]. Одним из регионов России с максимально разнообразными природно-климатическими условиями является наиболее густонаселенный центральный федеральный округ (ЦФО).

Целью исследования явилось изучение современных эпидемиологических особенностей распространения клещевых инфекций в ЦФО.

Методы и подходы. В работе использованы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Федеральной службы и территориальных управлений Роспотребнадзора административных образований ЦФО за 2013-2022 гг. Статистическая обработка материалов проводилась с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Из числа клещевых инфекций в ЦФО регистрируются КВЭ и ИКБ.

Заболеваемость КВЭ в течение исследованных 10 лет относительно регулярно регистрируется на территории четырех регионов ЦФО. Наиболее высокий среднемноголетний уровень заболеваемости отмечался в Костромской области (4,04±0,4 на 100 тыс. нас.). В Ярославской области он составил 0,55±0,08 на 100 тыс. нас., в Тверской и Ивановской – 0,38±0,08 и 0,21±0,05 на 100 тыс. нас. соответственно. Единичные случаи заболевания отмечались на территории Владимирской, Курской, Липецкой, Московской и Тульской областей. Инцидентность КВЭ на территории с её максимальным уровнем (Костромская область) характеризуется умеренной тенденцией к снижению (Т ср.пр.= -1,33%).

Средний уровень заболеваемости ИКБ по ЦФО составляет 4,25±0,31 на 100 тыс. нас., что практически совпадает со средним значением по России в целом (4,26±0,30 на 100 тыс. нас.). Инцидентность изучаемой инфекцией характеризуется стабильной динамикой (Т ср.пр.=0,36%), как и в целом по России (Т ср.пр.= -0,77%).

Таблица 1

Эпидемиолого-эпизоотологические характеристики
эпидемического процесса ИКБ в административных образованиях ЦФО

Административное образование (область)	Инцидентность		Обращаемость по поводу укусов клещами (на 100 тыс. нас.)
	уровень заболеваемости (на 100 тыс. нас.)	$T_{\text{ср. пр.}} (\%)$	
Костромская	10,7	-1,85	1059,8
Ярославская	7,3	-0,54	531,3
Калужская	7,1	2,6	233,7
Белгородская	5,3	-3,39	181,3
Липецкая	4,8	-6,21	371,3
Воронежская	4,7	8,62	85,5
Рязанская	4,7	4,65	201,9
Московская	4,4	0,54	243,8
Владимирская	4,1	-3,27	227,1
Брянская	3,7	5,6	111,0
Смоленская	3,1	0,52	175,4
Тверская	3,1	-0,13	430,2
Тамбовская	2,8	-2,62	286,5
Курская	2,2	-0,3	348,0
Тульская	1,8	1,47	244,5
Орловская	1,4	8,6	285,4
Ивановская	1,2	0,21	255,8
Среднее по ЦФО	4,2	0,85	310,1

Наиболее высокий уровень заболеваемости, превышающий верхнюю доверительную границу средней величины, регистрируется в Костромской ($10,7 \pm 1,5$ на 100 тыс. нас.) и Ярославской ($7,3 \pm 0,67$ на 100 тыс. нас.) областях, целиком или почти целиком расположенных в таёжной природно-климатической зоне, а также в Калужской ($7,1 \pm 0,7$ на 100 тыс. нас.) и Белгородской ($5,3 \pm 0,67$ на 100 тыс. нас.) областях.

Средний уровень обращаемости по поводу укусов клещами, как косвенное свидетельство численности переносчиков возбудителей ИКБ, в ЦФО составил $310,14 \pm 105,44$ на 100 тыс. нас.

Наиболее высокие значения доли укушенных клещами людей регистрировались на территории административных образований с максимальным уровнем заболеваемости – Костромской ($1059,8 \pm 122,54$ на 100 тыс. нас.) и Ярославской ($531,3 \pm 58,05$ на 100 тыс. нас.) областях.

Заболеваемость населения административных образований ЦФО достоверно коррелирует с показателем обращаемости по поводу укусов клещами на тех же территориях ($r_{x/y} = 0,64$; $m = 0,20$).

Значение коэффициента корреляции между уровнем заболеваемости и долей

укушенных клещами людей по времени исследования с 2013 по 2022 гг. на территориях отдельных административных образований существенно варьируется, при этом статистически достоверным показателем является только в Рязанской области ($r_{x/y}=0,89$; $m=0,20$).

Выводы.

1. На территории ЦФО России регистрируются две клещевые инфекции – КВЭ и ИКБ. При повсеместном распространении ИКБ в ЦФО заболеваемость КВЭ регистрируется лишь на отдельных территориях.

2. Заболеваемость ИКБ в ЦФО близка к инцидентности данной инфекцией в России, имеет стабильный характер.

3. Наиболее высокий уровень заболеваемости ИКБ и регистрации КВЭ свойственен регионам, целиком или почти целиком расположенным в таежной природно-климатической зоне.

4. Заболеваемость населения административных образований ЦФО достоверно коррелирует с показателем обращаемости по поводу укусов клещами на тех же территориях ($r_{x/y}=0,64$; $m=0,20$).

Литература.

1. Проворова В.В., Краснова Е.И., Хохлова Н.И. Старые и новые клещевые инфекции в России // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8, №2. С. 102-112.

2. Лобзин Ю.В., Усков А.Н., Козлов С.С. Лайм-боррелиоз (иксодовые клещевые боррелиозы). Спб.: Фолиант, 2000. 160 с.

3. Оборин М.С., Артамонова О.А. Анализ географических закономерностей распространения клещевого энцефалита и лайм-боррелиоза на территории России // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 87-92.

4. Коренберг Э.И., Горелова Н.Б., Ковалевский Ю.В. Основные черты природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов в России // Паразитология. 2002. Т. 36, № 3. С. 177-191.

5. Паненкова Е.А., Баранова Н.Ю., Паршикова А.С., Окунев Н.Д., Здольник Т.Д., Полищук М.В. Современная эпидемиологическая характеристика иксодового клещевого боррелиоза в Рязанской области. // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к 25-Всерос. науч.-практ. конф. с Международным участием. 2021.- Вып. 25. С.295-301.

CURRENT EPIDEMIOLOGICAL AND EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TICK-BORNE INFECTIONS IN THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

Zhdanova A.S., Samsonova A.R., Okunev N.D.

Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov " of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia

Annotation. Object of research: epidemiological characteristics of tick-borne infections in the Central Federal District (CFD). *Objective:* to study the current epidemiological features of the spread of tick-borne infections in the Central Federal District. *Materials and methods:* the paper uses the materials of the State Reports "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population" of the Federal Service of Rospotrebnadzor for 2013-2022. Statistical processing of materials was carried out using the Microsoft Excel program. *Key results:* Among tick-borne infections, tick-borne viral encephalitis (CVE) and ixodic tick-borne borreliosis (ICB) are registered in the Central Federal District. The incidence of CVE during the 10 years studied is relatively regularly recorded in four regions of the Central Federal District. The highest average long-term morbidity rate was observed in the Kostroma region (4.04 ± 0.4 per 100 thousand people). The

average incidence of ICD in the Central Federal District is 4.25 ± 0.31 per 100 thousand people, which almost coincides with the average value for the Russian Federation as a whole (4.26 ± 0.30 per 100 thousand people). The highest level of morbidity is registered in the Kostroma (10.7 ± 1.5 per 100 thousand people) and Yaroslavl (7.3 ± 0.67 per 100 thousand people) regions, which are entirely or almost entirely located in the taiga natural and climatic zone. The highest proportion of people bitten by ticks was recorded in the Kostroma and Yaroslavl regions. The morbidity rate of the population of administrative divisions of the Central Federal District significantly correlates with the rate of treatment for tick bites in the same territories ($r_{x/y}=0.64$; $m=0.20$).

Keywords: ixodic tick-borne borreliosis (ICB), tick-borne viral encephalitis (CVE), morbidity, tick bites.

References.

1. Provorova V. V., Krasnova E. I., Khokhlova N. I. Old and new tick-borne infections in Russia // Infectious diseases: news, opinions, training. 2019. Vol. 8, No. 2. pp. 102-112.
2. Lobzin Yu. V., Uskov A. N., Kozlov S. S. Laym-borreliosis (ixodic tick-borne borreliosis). St. Petersburg: Foliant Publ., 2000, 160 p.
3. Oborin M. S., Artamonova O. A. Analysis of geographical patterns of tick-borne encephalitis and lyme borreliosis spread on the territory of Russia // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2016. No. 1. pp. 87-92.
4. Korenberg E. I., Gorelova N. B., Kovalevsky Yu. V. Main features of natural focality of ixodic tick-borne borreliosis in Russia. 2002. Vol. 36, No. 3. pp. 177-191.
5. Panenkova E. A., Baranova N. Yu., Parshikova A. S., Okunев N. D., Zdolnik T. D., Polishchuk M. V. Modern epidemiological characteristics of ixodic tick-borne borreliosis in the Ryazan region. // Social and hygienic monitoring of public health: materials for the 25th All-Russian Scientific and Practical Conference with International participation. 2021. - Issue 25, pp. 295-301.

СОВРЕМЕННЫЕ СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОСТРЫМИ КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Здольник Т.Д., Козлова А.С.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет
им.акад. И.П.Павлова» Минздрава России, г.Рязань, Россия

Аннотация. Острые кишечные инфекции (ОКИ) – обширная группа антропонозных и зоонозных болезней бактериальной и вирусной этиологии, которые занимают одну из ведущих позиций в структуре инфекционной заболеваемости и имеют существенную социально-экономическую и медицинскую значимость. В течение нескольких последних десятилетий происходит изменение структуры ОКИ, которая в отдельных регионах может иметь свои особенности. Целью работы явилось выявление современных особенностей структуры и динамики заболеваемости ОКИ в Рязанской области. В работе использованы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Федеральной службы и территориального управления Роспотребнадзора по Рязанской области за 2011-2023 годы». По результатам исследования средняя заболеваемость ОКИ в Рязанской области составила $356,08 \pm 25,93$ на 100 тыс.нас. с выраженной тенденцией к снижению ($T_{ср.пр} = -6,4\%$) при значении данного показателя по Российской Федерации $493,52 \pm 25,72$ на 100 тыс.нас. с умеренной тенденцией к снижению ($T_{ср.пр} = -3,5\%$). В структуре заболеваемости ОКИ населения Рязанской области первое ранговое место с долей 41,9% занимает ротавирусная инфекция, что несколько меньше ее доли в структуре ОКИ в России в целом (50,4%). Вторую позицию, также как и в России,

занимает сальмонеллез, доля которого в структуре ОКИ (26,7%) более значительна, чем в целом по России (18,2%). Третье место принадлежит ВГА, доля которого (12,4%) в 4,4 раза превышает таковую по России (2,8%).

Динамика заболеваемости отдельными ОКИ в Рязанской области носит разнонаправленный характер. На фоне выраженного падения заболеваемости всеми бактериальными инфекциями и ротавирусной инфекцией происходит интенсивное нарастание инцидентности норовирусной инфекцией и вирусным гепатитом А.

Ключевые слова: Рязанская область, острые кишечные инфекции, заболеваемость, структура, динамика.

Введение. Острые кишечные инфекции (ОКИ) – это обширная группа болезней бактериальной и вирусной этиологии, занимающая одну из ведущих позиций в структуре инфекционной заболеваемости и имеющая существенную социально-экономическую и медицинскую значимость. Они входят в десятку основных причин смертности в мире, составляя по данным ВОЗ порядка 1,5 млн. случаев в год [1,2].

В целом эпидемиологическая ситуация в России за последние несколько десятилетий характеризуется спадом заболеваемости ОКИ. Вместе с тем, на фоне снижения заболеваемости бактериальными инфекциями отмечается рост инцидентности кишечными инфекциями вирусной этиологии, особенно на отдельных территориях [3,4,5].

В течение двух десятилетий XXI-го века постоянно расширяющиеся диагностические возможности лабораторной службы медицинских организаций позволили включить в число официально регистрируемых ОКИ ротавирусную (с 2000 г.), энтеровирусные (с 2006 г.), норовирусную (с 2009 г.) инфекции. Вполне естественно, что введение в перечень официально регистрируемых в Российской Федерации ОКИ дополнительных заболеваний привело к изменению вклада отдельных нозологических форм в инцидентность данной группой инфекций, при этом формирующаяся современная структура ОКИ в отдельных регионах может иметь свои особенности [6].

Цель. Выявление современных особенностей структуры и динамики заболеваемости ОКИ в Рязанской области.

Материалы и методы. В работе использованы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Федеральной службы и территориального управления Роспотребнадзора по Рязанской области за 2011-2023 гг. Статистическая обработка проведена с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты и обсуждения. Средняя заболеваемость ОКИ в Рязанской области за последние тринадцать лет составила $356,08 \pm 25,93$ случаев на 100 тыс.нас. с выраженной тенденцией к снижению (Тср.пр= -6,4%), что почти в 1,5 раза ниже значения данного показателя по Российской Федерации – $493,52 \pm 25,72$ на 100 тыс.нас с умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр= -3,5%).

Доля этиологически расшифрованных ОКИ в Рязанской области в два раза ниже, чем в России в целом (14,8% и 29,8% соответственно) и проявляет выраженную тенденцию к снижению (Тср.пр= -9,2%) при стабильной динамике показателя в России (Тср.пр = 0,8%).

Среди ОКИ установленной этиологии в Рязанской области регистрируют три бактериальных инфекции – сальмонеллез, шигеллезы, эшерихиозы и четыре вирусных – ротавирусную (РВИ), норовирусную (НВИ), энтеровирусные (ЭВИ), вирусный гепатит А (ВГА). Среднемноголетний уровень заболеваемости перечисленными инфекциями со значениями среднего темпа прироста, а также их доля в структуре инцидентности ОКИ представлены в таблице 1.

В структуре заболеваемости ОКИ населения Рязанской области первое ранговое место с долей 41,9% при среднем уровне инцидентности 19,85 на 100 тыс. нас. занимает ротавирусная инфекция, что несколько меньше ее доли в структуре ОКИ в России в целом

(50,4% – 68,68 на 100 тыс.нас.). Вторую позицию, также как и в России, занимает сальмонеллез, доля которого в структуре ОКИ (26,7% – 12,68 на 100 тыс.нас.) более значительна, чем в целом по России (18,2% – 24,82 на 100 тыс.нас.). Третье место принадлежит ВГА, доля которого (12,4% - 5,88 на 100 тыс.нас.) в 4,4 раза превышает таковую по России (2,8% – 3,86 на 100 тыс.нас.). Совокупная доля шигеллез и эшерихиозов в структуре ОКИ среди населения Рязанской области (2,5% и 3,1%) в 2 раза более низкая по сравнению с ее значением в Российской Федерации (5,1% и 7,4%).

Таблица 1

Эпидемиологические характеристики эпидемиологического процесса ОКИ в Рязанской области и России за 2011-2023 гг.

Нозологические формы ОКИ	Рязанская область			Российская Федерация		
	Средняя заболеваемость (на 100 тыс.нас.)	Доля в структуре заболеваемости (%)	Т ср.пр. (%)	Средняя заболеваемость (на 100 тыс.нас.)	Доля в структуре заболеваемости (%)	Т ср.пр. (%)
сальмонеллез	12,68±2,14	26,7	- 12,4	24,82±1,99	18,2	-7,0
шигеллезы	1,16±0,29	2,5	-17,0	6,95±2,06	5,1	-14,2
эшерихиозы	1,46±0,25	3,1	-16,1	10,66±0,02	7,8	0
РВИ	19,85±3,85	41,9	- 14,0	68,68±4,45	50,4	-2,8
НВИ	2,91±1,42	6,1	22,0	19,18±2,95	14,1	13,8
ЭВИ	3,49±0,79	7,4	1,8	2,03±0,43	1,5	-7,7
ВГА	5,88±1,51	12,4	12,6	3,86±0,51	2,8	-9,8

Динамика заболеваемости отдельными ОКИ в Рязанской области, как и в целом по России, носит разнонаправленный характер. В Российской Федерации происходит значительное снижение инцидентности почти всеми ОКИ за исключением эшерихиозов и, особенно, НВИ. В Рязанской области на фоне выраженного падения заболеваемости всеми бактериальными инфекциями и РВИ происходит интенсивное нарастание инцидентности НВИ и ВГА. Особое внимание обращает на себя существенный рост заболеваемости ВГА в Рязанской области (Тср.пр = 12,6%) при выраженном снижении показателя в России (Тср.пр = - 9,8%).

Представленные различия трендов инцидентности отдельными ОКИ в Рязанской области не могли не повлиять на динамику структуры данной группы инфекций.

В табл.2 показаны изменения доли отдельных ОКИ в их структуре по Рязанской области в течение трех временных промежутков исследуемого периода.

Существенное снижение заболеваемости наиболее значимыми нозологиями РВИ и сальмонеллезом привело к тому, что при повышении заболеваемости НВИ в течение последних двух временных промежутков по сравнению с первым в 1,9 и 4,8 раза ее доля в структуре ОКИ выросла в 3,6 и 9,2 раза; аналогичная тенденция свойственна и инцидентности ВГА – при повышении уровня заболеваемости в исследуемых временных промежутках в 1,5 и 3,2 раза его доля в структуре ОКИ выросла в 2,9 и 6,2 раза.

Таблица 2

Заболеваемость и ее доля в структуре инцидентности ОКИ в Рязанской области
в различные временные промежутки исследуемого периода (2011-2023 гг.)

Нозологи- ческие формы ОКИ	2011-2015 гг.		2016-2019 гг.		2020-2023 гг.	
	Уровень заболевае- мости (на 100 тыс.нас)	Доля в структуре заболева- емости (%)	Уровень заболева- емости (на 100 тыс.нас)	Доля в структуре заболева- емости (%)	Уровень заболева- емости (на 100 тыс.нас)	Доля в структуре заболева- емости (%)
сальмонеллез	18,96	28,2	12,1	34,4	5,41	15,4
шигеллезы	1,98	3,0	0,98	2,8	0,32	0,9
эшерихиозы	2,3	3,4	1,61	4,6	0,27	0,8
РВИ	36,38	54,2	9,02	25,7	10,02	28,5
НВИ	1,19	1,8	2,27	6,5	5,69	16,2
ЭВИ	3,14	4,7	4,32	12,3	3,11	8,9
ВГА	3,18	4,7	4,84	13,8	10,3	29,3

Заключение. Заболеваемость ОКИ в Рязанской области почти в 1,5 раза ниже, чем в России в целом, и характеризуется выраженной тенденцией к снижению. Показатель этиологической расшифровки ОКИ в Рязанской области характеризуется более низкими значениями по сравнению с Российской Федерацией и продолжает снижаться.

В структуре ОКИ в Рязанской области, также, как и в России в целом, преобладают вирусные инфекции. По отдельным позициям, особенно по доле ВГА, структура ОКИ существенно отличается от таковой в России.

Заболеваемость бактериальными инфекциями в Рязанской области, как и в России в целом, характеризуется выраженной тенденцией к снижению.

Динамике инцидентности вирусными инфекциями в Рязанской области, как и в России в целом, свойственна разнонаправленность, проявляющаяся существенным снижением заболеваемости РВИ и, наоборот, повышением данного показателя по НВИ. Инцидентность ВГА в Рязанской области нарастает при ее значительном снижении по России.

За счет снижения в исследуемом периоде заболеваемости ведущими инфекциями (РВИ и сальмонеллезом) доля инфекций с трендом к нарастанию инцидентности (НВИ и ВГА) в структуре ОКИ увеличивается более значительно по сравнению с самим показателем заболеваемости.

Литература.

1. WHO: The top 10 causes of death [Электронный ресурс] / Fact sheet № 310. -Updated December 2020. - URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death/>.
2. Малеев, В. В., Горелов, А. В., Усенко, Д. В. Актуальные проблемы, итоги и перспективы изучения острых кишечных инфекций // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2014. – №. 1. – С. 4-8.
3. Сергеев В.И. Современные тенденции в многолетней динамике заболеваемости острыми кишечными инфекциями бактериальной и вирусной этиологии // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. № 4. С. 14-19.
4. Сергеев В.И. Эпидемиология острых кишечных инфекций [Текст]: монография / В. И. Сергеев ; Пермь : ГОУ ВПО ПГМА им. Е. А. Вагнера Росздрава, 2008. - 278 с.

5. Самсонова А.Р., Здольник Т.Д. Заболеваемость антропонозными острыми кишечными инфекциями населения ЦФО России в современных условиях // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к 26-й Всерос. науч. практ. конф. с Международным участием. - Рязань: ОТСИОП, 2022. - Вып. 26. – С. 173-180.

6. Здольник Т.Д., Силкина А.О. Современная структура острых кишечных инфекций в России. Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к 25-й Всерос. науч. практ. конф. с Международным участием. □ Рязань: ОТСИОП, 2021. - Вып. 25. – С. 265-273.

MODERN STRUCTURE AND DYNAMICS OF ACUTE INTESTINAL INFECTIONS INCIDENCE IN THE RYAZAN REGION

Zdolnik T.D., Kozlova A.S.

Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Ryazan State Medical University
named after Academician I.P. Pavlov"
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia.

Annotation. Acute intestinal infections (AII) are a large group of anthroponotic and zoonotic diseases of bacterial and viral etiology, which occupy one of the leading positions in the structure of infectious morbidity and have an important socio-economic and medical significance. Over the past few decades, there has been a change in the structure of AII, which in some regions may have its own characteristics. The aim of the work was to identify modern features of the structure and dynamics of AII morbidity in the Ryazan region. The work uses the materials of the State reports "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population" of the Federal Service and Territorial Administration of Rospotrebnadzor in the Ryazan region for 2011-2023. According to the results of the study, the average incidence of acute intestinal infections in the Ryazan region was 356.08 per 100 thousand people with a pronounced downward trend ($T_{sr.pr} = -6.4\%$), while the value of this indicator in the Russian Federation is 493.52 per 100 thousand people with a moderate downward trend ($T_{sr.pr} = -3.5\%$). In the structure of acute intestinal infections among the population of the Ryazan region, rotavirus infection ranks first with a share of 41.9%, which is slightly less than its share in the structure of acute intestinal infections in Russia as a whole (50.4%). The second position, as in Russia, is occupied by salmonellosis, the share of which in the structure of acute intestinal infections (26.7%) is more significant than in Russia as a whole (18.2%). Third place belongs to viral hepatitis A, the share of which (12.4%) is 4.4 times higher than in Russia as a whole (2.8%).

The dynamics of morbidity with individual acute intestinal infections in the Ryazan region is multidirectional. Against the background of a significant decline in the incidence of all bacterial infections and rotavirus infection, there is an intensive increase in the incidence of norovirus infection and viral hepatitis A.

Keywords: Ryazan region, acute intestinal infections, morbidity, structure, dynamics.

References.

1. WHO: The top 10 causes of death [Electronic resource] / Fact sheet №310 -Updated December 2020-URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death/>.
2. Maleev, V. V., Gorelov, A. V., Usenko, D. V. Actual problems, results and prospects of studying acute intestinal infections //Epidemiology and infectious diseases. Actual issues. - 2014– №. 1 – P. 4-8.
3. Sergeevnin V. I. Current trends in the long-term dynamics of morbidity with acute intestinal infections of bacterial and viral etiology // Epidemiology and Vaccine Prevention. 2020 N. 4 P. 14-19. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-4-14-19>.

4. Sergeevnin V.I. Epidemiology of acute intestinal infections [Text]: monograph / V. I. Sergeevnin; Perm: State Educational Institution of Higher Professional Education Perm State Medical Academy named after E. A. Wagner, Russian Health Ministry, 2008 - 278

5. Samsonova A.R., Zdolnik T.D. Incidence of anthroponotic acute intestinal infections in the population of the Central Federal District of Russia under modern conditions // Social and hygienic monitoring of population health: materials for the 26th All-Russian scientific. practical. conf. with international participation. - Ryazan: OTSIOP, 2022 - Issue. 26 – P.173-180.

6. Zdolnik T.D., Silkina A.O. Modern structure of acute intestinal infections in Russia. Social and hygienic monitoring of population health: materials for the 25th All-Russian scientific practical conference with international participation. Ryazan: OTSIOP, 2021 - Issue 25 – P.265-273

АНАЛИЗ ДАННЫХ О СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванов А.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I», Воронеж, Россия

Аннотация. Цель исследования: оценка распространения и причин заболеваний сибирской язвой на территории Воронежской области. Материалы и методы: при проведении исследования использованы данные официальные данные, опубликованные Управлением Роспотребнадзора по Воронежской области, а также материалы открытых источников по которым подготовлен обзорный описательный анализ. На территории Воронежской области заболеваемость сибирской язвой не регистрировалась с 2000 по 2012 годы, в 2023 г. официально зарегистрировано 11 случаев заболеваний людей. Причиной неблагополучия по распространению сибирской язвы стал ряд нарушений требований ветеринарного и санитарно-эпидемиологического законодательства. Стабилизация обстановки может быть достигнута только при постоянной реализации в полном объеме комплекса регламентированных профилактических мероприятий, в том числе вакцинация крупного рогатого скота, контингентов повышенного риска заражения и населения в энзоотичных по сибирской язве населенных пунктах.

Ключевые слова: сибирская язва, заболеваемость, причины, Воронежская область.

Актуальность. Сибирская язва — опасная инфекционная болезнь. Возбудитель сибирской язвы *Bacillus anthracis* способен образовывать споры, которые устойчивы в окружающей среде и могут сохраняться в почве в течение многих лет. Для болезни характерны интоксикация, развитие воспаления кожи, лимфатических узлов и внутренних органов, появление карбункулов на коже. Без лечения около 20% случаев кожной инфекции прогрессируют до токсического отравления организма (токсемии) и смерти. Источником сибирской язвы для человека являются больные сельскохозяйственные животные: крупный рогатый скот, лошади, ослы, овцы, козы, олени, верблюды, а также термически не обработанная пищевая продукция от них [1].

Анализ данных научно-практических публикаций, размещенных на портале «Электронной научной библиотеки» [<https://www.elibrary.ru>] по критериям поиска: годы - 2021-2025, ключевое слово «сибирская язва», тип публикации - «статьи в журналах» и «материалы конференций», показывает многочисленность публикаций по изучаемой проблеме (на 10.02.2025 г. найдено 264 публикации). Очаги сибирской язвы регистрируются в отдельных регионах Российской Федерации – в Сибири и на Дальнем Востоке [2], Юге России [3], Республике Татарстан [4] и странах ближнего зарубежья – Казахстане [5], Таджикистане [6].

Наиболее развернутый анализ по сибирской язве в Российской Федерации выполнен в статье Куличенко А.Н. с соавт. (2024) [7]. По данным авторов, в 2023 г. вспышки сибирской язвы зарегистрированы в Чувашской Республике, Республике Тыва, Тамбовской, Рязанской и Воронежской областях; заболело 14 сельскохозяйственных животных и 19 человек. Заражение животных, не вакцинированных против сибирской язвы, а также привитых задолго до контакта с источником инфекции, происходило преимущественно при выпасе на территориях старых (неучтённых) почвенных очагов сибирской язвы, а заболевание людей обусловлено контактом с больными животными при уходе, вынужденном убое, разделке, транспортировке туш и мяса, кулинарной обработке заражённого мяса и субпродуктов, употреблением в пищу недостаточно термически обработанного ливера [7]. В целом по Российской Федерации в 2023 году у 17 заболевших диагностирована кожная форма сибирской язвы, у 2 — орофарингеальная форма в сочетании с кожной формой болезни. Во всех случаях установлена типичная для вида *B. anthracis* структура геномов. Показана филогенетическая связь изолятов со штаммами *B. anthracis*, ранее выделенными в России [7].

Учитывая, что Воронежская области в 2023 г. не являлась исключением по выявлению очагов сибирской язвы, оценка распространения сибирской язвы и её причин является актуальной задачей.

Цель исследования: оценка распространения и причин заболеваний сибирской язвой на территории Воронежской области.

Материалы и методы. При проведении исследования использованы официальные данные, опубликованные Управлением Роспотребнадзора по Воронежской области, а также материалы открытых источников, в том числе материалы Ставропольского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора (г. Ставрополь) и Ростовского государственного медицинского университета (г. Ростов-на-Дону), опубликованные в 2024 году [7, 8].

Результаты анализа. В 2023 г., по данным управления Роспотребнадзора в Воронежской области, зарегистрировано 11 случаев заболеваний человека сибирской язвой (показатель 0,48 на 100 тыс. населения), из них 9 случаев в Богучарском муниципальном районе (очаг с реализацией контактно-бытового механизма передачи инфекции). По 1 случаю сибирской язвы в 2023 году зарегистрировано в Новоусманском и Панинском районах [8].

Следует отметить, что до 2023 года, с 2000 года заболеваемость сибирской язвой в регионе не регистрировалась, последний случай заболевания людей отмечен в 1999 году в Верхнехавском муниципальном районе.

Первый очаг выявлен в августе в Панинском районе, где заболел владелец личного подсобного хозяйства в с. Красные Холмы после проведения без уведомления ветеринаров вынужденного убоя 1 головы КРС. Животное не было вакцинировано против сибирской язвы. Хозяин реализовал мясо неизвестным лицам, и в результате розыскных мероприятий было установлено, что перекупщики продали мясо предпринимателю одного из рынков г. Воронежа, где оно оперативно было изъято практически в полном объёме, а остатки заражённого мяса были обнаружены в г. Семилуки и с. Новая Ольшанка. При исследовании материала специалистами Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области и Ставропольского противочумного института Роспотребнадзора из проб кожи и мяса КРС выделена культура *B. anthracis*, в образцах патологических кожных аффектов больного обнаружена ДНК возбудителя сибирской язвы.

В сентябре 2023 г. в Богучарском районе зарегистрирована крупная вспышка с заболеванием 2 голов крупного рогатого скота (КРС) и 9 человек. Заражение 5 человек произошло в процессе вынужденного убоя 1 головы КРС, проведённого в крестьянском (фермерском) хозяйстве (КФХ) в с. Лебединка без ветеринарного осмотра, последующей разделки туши и мяса. Второе животное пало и было захоронено на территории КФХ. Установлено, что поголовье коров в КФХ провакцинировано не в полном объёме, при этом заболевшие животные не были иммунизированы в плановом порядке. Работники КФХ от СЯ

также не прививались. При расследовании определено, что владелец КФХ часть мяса транспортировал в собственное кафе, а остальное продал в месте несанкционированной торговли хозяину ещё одного кафе и случайным лицам. В итоге при контакте с приобретённым мясом сибирской язвы заболели еще 4 человека. В процессе исследования материала культуры возбудителя сибирской язвы изолированы из образцов клинического материала, мяса и шкур КРС. Также были получены положительные результаты ПЦР при исследовании мясных полуфабрикатов из кафе владельца КФХ, предназначенных для реализации и питания сотрудников его КФХ. Диагноз кожной формы СЯ у пациентов также подтверждён выявлением ДНК *B. anthracis* в пробах кожных аффектов, специфических антител и положительными результатами аллерготеста.

Третий очаг инфекции зафиксирован в Новоусманском районе. Заболел 1 работник КФХ в совхозе Крыловском после контакта с тушей павшего КРС. Клинический диагноз был подтверждён по результатам ПЦР и иммунологических методов исследования в Референс-центре.

Таким образом, в 2023 г. инфицирование пострадавших произошло при убое и разделке больного крупного рогатого скота (КРС), а также при разделке несанкционированно реализованного мяса из неблагополучного крестьянско-фермерского хозяйства на территории Богучарского муниципального района. Все случаи заболевания в 2023 г. лабораторно подтверждены (ПЦР, бактериологический и биологический методы), клинический материал и пробы исследованы в Референс-центре по мониторингу за сибирской язвой ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора. Выделены культуры *B. Anthracis*.

По результатам полногеномного секвенирования, проведенного Референс-центром по мониторингу за сибирской язвой с целью исследования особенностей генома и определения филогенетической принадлежности штаммов, установлено, что геномы штаммов содержат набор генов вирулентности, характерный для вида *B. anthracis*. Штаммы принадлежат к основной кладе «А», *can*SNP-генотипу A.Br.008/009, *can*SNP- подгенотипу A.Br.008/011, относятся к кластеру A.Br.249 ветви A.Br.117 (Tsiankovskii). Филогенетический анализ, проведённый на основе полногеномного изучения SNP 1169 штаммов *B. anthracis*, показал, что изучаемые штаммы имеют наиболее близкое родство со штаммами *B. anthracis*, ранее выделенными во время вспышек сибирской язвы в Волгоградской области (Октябрьский район, 2014 г.), Ставропольском крае (Петровский район, 1959 г.), Калужской области (Козельский район, 1989 г.), а также в Республике Ингушетия (Малгобекский район, 1968 г.), Рязанской области (1981 г.).

Установлено, что штаммы, выделенные в Богучарском муниципальном районе (сентябрь 2023 г.), имеют филогенетические отличия от штаммов, выделенных Панинском муниципальном районе (август 2023 г.), которые относятся также к основной кладе «А», *can*SNP-генотипу A.Br.008/009, *can*SNP-подгенотипу A.Br.008/011, но к другому кластеру A.Br.215 ветви A.Br.117 (Tsiankovskii), и филогенетически близки к штаммам *B. anthracis*, ранее выделенными в Воронежской области (Аннинский район, 1982 г.), Рязанской области (Захаровский район, 2023 г.), что свидетельствует об отсутствии близкого родства данных штаммов [7].

Одной из важнейших составляющих в предупреждении заболеваний сибирской язвой является вакцинопрофилактика контингентов повышенного риска заражения и населения в энзоотичных по сибирской язве населенных пунктах.

В 2023 году против сибирской язвы вакцинировано 1007 человек, ревакцинировано 598 (2018 г. – 339 и 663; 2019 г. – 194 и 562; 2020 г. – 273 и 450; 2021 г. – 257 и 460; 2022 г. – 128 и 464 человек).

Официальные данные по сибирской язве за 2024 год еще не опубликованы в открытых источниках информации.

Заключение. На территории Воронежской области заболеваемость сибирской язвой не регистрировалась с 2000 по 2012 годы, в 2023 г. официально зарегистрировано 11 случаев

заболеваний людей. Причиной неблагополучия по распространению сибирской язвы стал ряд нарушений требований ветеринарного и санитарно-эпидемиологического законодательства. Стабилизация обстановки может быть достигнута только при постоянной реализации в полном объёме комплекса регламентированных профилактических мероприятий [9,10].

Плановой вакцинации против сибирской язвы подлежат лица из групп риска (ветеринарные работники и другие лица, профессионально занятые предубойным содержанием скота, а также убойем, снятием шкур и разделкой туш, сбором, хранением, транспортировкой и первичной обработкой сырья животного происхождения; лица, выполняющие сельскохозяйственные, гидромелиоративные, строительные работы, работы по выемке и перемещению грунта, заготовительные, промысловые, геологические, изыскательские, экспедиционные работы на энзоотичных по сибирской язве территориях; лица, работающие с материалом, подозрительным на инфицирование возбудителем сибирской язвы). Важными мерами профилактики сибирской язвы являются недопущение отказа от проведения вакцинации сельскохозяйственных животных, вынужденного убоя скота без ветеринарного осмотра, реализации полученных продуктов животноводства без ветеринарной экспертизы. Так же не следует приобретать мясо у частных лиц на импровизированных рынках, необходимо надевать маску при уборке помещений для скота, работе со шкурами, шерстью, пухом и др.

Литература.

1. Козлова Н.С., Гладин Д.П., Королук А.М., Баранов И.А. Сибирская язва: биологические особенности возбудителя // Российские биомедицинские исследования. 2023. Т. 8. № 2. С. 112-118.
2. Дугаржапова З.Ф., Кравец Е.В., Балахонов С.В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в Сибири и на Дальнем востоке (1985-2023 гг.) // Acta Biomedica Scientifica. 2024. Т. 9. № 2. С. 264-271.
3. Логвин Ф.В., Куличенко А.Н., Рязанова А.Г., Герасименко Д.К., Еременко Е.И., Олейникова К.А., Аксенова Л.Ю., Семенова О.В., Никитина А.В., Головинская Т.М., Печковский Г.А. Сибирская язва на юге России // Медицинский вестник Юга России. 2024. Т. 15. № 2. С. 126-134.
4. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Милова И.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Серова И.В., Лопушов Д.В., Зиятдинов В.Б. Сибирская язва в республике Татарстан (1920-2020 гг.) // Проблемы особо опасных инфекций. 2022. № 3. С. 129-136.
5. Байгазанов А.Н., Блейм Т.Н., Нуркенова М.К., Козлова С.В. Эпизоотологический мониторинг сибирской язвы в Семейском регионе Казахстана // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 60-65.
6. Наврузшоева Г.Ш., Жбанова С.Ю., Девришов Д.А. Картографический анализ пространственного распространения сибирской язвы в Таджикистане // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2023. № 3. С. 124-131.
7. Куличенко А.Н., Рязанова А.Г., Логвин Ф.В., Еременко Е.И., Аксенова Л.Ю., Писаренко С.В., Семенова О.В., Герасименко Д.К., Ковалев Д.А., Головинская Т.М., Бобрышева О.В., Печковский Г.А., Олейникова К.А., Никитина А.В. Сибирская язва в российской федерации в 2023 году, или "старая сказка о главном" // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2024. Т. 101. № 4. С. 448-461.
8. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024 – 199 с.
9. Наврузшоева Г.Ш., Девришов Д.А., Пименов Н.В. Иммуногенные свойства отечественных вакцин против сибирской язвы // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022. № 2. С. 45-51.

10. Сущих В.Ю., Канатов Б., Юсупов М.Р. Оценка напряженности иммунитета у животных при применении вакцины против сибирской язвы // Intellect, Idea, Innovation - интеллект, идея, инновация. 2022. № 2. С. 8-13.

ANALYSIS OF ANTHRAX DATA IN THE VORONEZH REGION

Ivanov A.A.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study: to assess the spread and causes of anthrax diseases in the Voronezh region. Materials and methods: The research uses official data published by the Department of Rospotrebnadzor for the Voronezh Region, as well as open source materials and descriptive analysis. The incidence of anthrax was not recorded in the Voronezh Region from 2000 to 2012, and 11 cases of human diseases were officially registered in 2023. The reason for the spread of anthrax was a number of violations of the requirements of veterinary and sanitary-epidemiological legislation. Stabilization of the situation can be achieved only with the continuous implementation of a full range of regulated preventive measures, including vaccination of cattle, high-risk populations and populations in anthrax-prone settlements.

Keywords: anthrax, incidence, causes, Voronezh region.

References.

1. Kozlova N.S., Gladin D.P., Korolyuk A.M., Baranov I.A. Anthrax: biological features of the pathogen. Russian biomedical research. 2023. Vol. 8. No. 2. pp. 112-118.
2. Dugarzhapova Z.F., Kravets E.V., Balakhonov S.V. Epizootological and epidemiological situation of anthrax in Siberia and the Far East (1985-2023). Acta Biomedica Scientifica. 2024. Vol. 9. No. 2. pp. 264-271.
3. Logvin F.V., Kulichenko A.N., Ryazanova A.G., Gerasimenko D.K., Eremenko E.I., Oleinikova K.A., Aksenova L.Yu., Semenova O.V., Nikitina A.V., Golovinskaya T.M., Pechkovsky G.A. Anthrax in the south of Russia. Medical Bulletin of the South of Russia. 2024. Vol. 15. No. 2. pp. 126-134.
4. Savitskaya T.A., Trifonov V.A., Milova I.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Serova I.V., Lopushov D.V., Ziatdinov V.B. Anthrax in the Republic of Tatarstan (1920-2020). Problems of especially dangerous infections. 2022. No. 3. pp. 129-136.
5. Baigazanov A.N., Blame T.N., Nurkenova M.K., Kozlova S.V. Epizootological monitoring of anthrax in the Semey region of Kazakhstan. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2021. No. 1. pp. 60-65.
6. Navruzshoeva G.Sh., Zhbanova S.Yu., Devrishov D.A. Cartographic analysis of the spatial spread of anthrax in Tajikistan. Veterinary, animal science, and biotechnology. 2023. No. 3. pp. 124-131.
7. Kulichenko A.N., Ryazanova A.G., Logvin F.V., Eremenko E.I., Aksenova L.Yu., Pisarenko S.V., Semenova O.V., Gerasimenko D.K., Kovalev D.A., Golovinskaya T.M., Bobrysheva O.V., Pechkovsky G.A., Oleinikova K.A., Nikitina A.V. Anthrax in the Russian Federation in 2023, or "the old tale of the main thing". Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2024. Vol. 101. No. 4. pp. 448-461.
8. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2023" - Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2024-199 p.
9. Navruzshoeva G.Sh., Devrishov D.A., Pimenov N.V. Immunogenic properties of domestic anthrax vaccines. Veterinary, animal science, and biotechnology. 2022. No. 2. pp. 45-51.
10. Sushchikh V.Yu., Kanatov B., Yusupov M.R. Assessment of the intensity of immunity in animals when using the anthrax vaccine. Intellect, Idea, Innovation. 2022. No. 2. pp. 8-13.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Крылова Е.С., Ситник Т.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена зависимость уровней заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей (ОИВДП), гриппа и пневмоний от проживания в сельской местности или городах. Ретроспективный эпидемиологический анализ выполнен по данным формы №2 Росстата «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях». Для оценки достоверности различий вычислен критерий Стьюдента. Установлено, что распределение заболеваемости городского и сельского населения Воронежской области не имеет статистически значимых различий по внебольничным пневмониям ($p=0.644860$) и гриппу ($p=0.608340$). Достоверно реже болеют ОИВДП проживающие в сельской местности ($p=0.000020$). Высказано предположение, что естественные условия разобщения играют определяющую роль в снижении распространения заболеваний при отсутствии вакцинопрофилактики.

Ключевые слова: респираторные инфекции; грипп; пневмонии; заболеваемость городского и сельского населения.

Введение. Инфекции дыхательных путей имеют повсеместное распространение и занимают лидирующее место в структуре всей инфекционной заболеваемости. Для контроля заболеваемости рекомендован целый комплекс мероприятий, важнейшими из которых является вакцинопрофилактика против гриппа и пневмококковой инфекции, а также меры неспецифической профилактики [1].

На примере развернутых усиленных противоэпидемических мероприятий в период COVID-19 показана их эффективность: было достигнуто снижение заболеваемости по ряду инфекционных заболеваний, особенно требующих длительного разобщения. При этом статистическому росту заболеваемости пневмониями, ОРВИ способствовало улучшение своевременности обращений за медицинской помощью, которое одновременно повлияло и на снижение летальности [2].

В изученных Прокофьевой В.А. с соавторами особенностях эпидемического процесса гриппа на территории Воронежской области в предковидный период определена динамика и сезонность гриппа в разных контингентах, а также заболеваемости пневмониями как осложнением гриппа. Представлена зависимость уровней заболеваемости от охвата вакцинопрофилактикой [3]. На фоне распространения коронавирусной инфекции в Воронежской области произошли изменения возрастной структуры заболевших респираторными инфекциями [4].

Однако учитывая территориальную неравномерность распространения респираторных инфекций в целом по стране, интересно рассмотреть в пределах одного региона зависимость уровней заболеваемости от проживания в сельской местности или городах.

Цель работы: определить закономерности развития эпидпроцесса ОИВДП, гриппа, пневмоний среди городского и сельского населения Воронежской области.

Материалы и методы исследования. Использован ретроспективный эпидемиологический анализ. Источники данных: официальная статистическая информация по учетной форме №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2016-2023 годы; сведения Росстата о численности населения по Воронежской области. Для проведения статистических вычислений использованы MsExcel и онлайн-калькулятор <https://medstatistic.ru/index.php>. Вычислены экстенсивные показатели (%) для оценки структуры заболевших по возрасту и месту проживания. Интенсивные показатели

рассчитаны на 100000 населения / контингентов. Для оценки достоверности различий вычислен критерий Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Динамика заболеваемости ОИВДП в Воронежской области (на 100 тысяч населения) в 2016-2023 гг. за весь период имела тенденцию к росту. В структуре заболевших на городских жителей приходилось в среднем 83,7%, показатели их заболеваемости в пересчете на 100000 контингента по среднему за 8 лет показателю ($M \pm m$) составили $22121,29 \pm 1898,81$, и отличались от заболеваемости сельских жителей. Минимальная заболеваемость сельского населения отмечена в 2019 году ($6873,86$ на 100 тысяч населения), максимальная – в 2022 году ($12291,36$), составив в среднем $8982,80 \pm 692,39$ на 100 тысяч населения. Различия в заболеваемости статистически значимы ($p=0.000020$). Удельный вес детей до 17 лет среди заболевших ОИВДП сельских жителей (61,06%) был на уровне доли городских детей (61,21%). При этом отмечено равномерное снижение роли детского населения в структуре в периоды с 2020-2023 г.г., то есть на фоне пандемии. Более низкая заболеваемость проживающих в сельской местности объясняется большей разобщенностью, отсутствием частых поездок в общественном транспорте или посещением супермаркетов в условиях скученности.

Городские жители преобладали и среди заболевших гриппом, их удельный вес в структуре в среднем составил 74%. При этом в динамике заболеваемости показатели на 100 тысяч соответствующего контингента по городскому населению в 2020 г. и 2023 г. были равны заболеваемости сельского; а в течение 2017-2019 г.г. и в 2022 г – выше в 1,5-1,6 раз. В 2021 году, когда зарегистрирован самый низкий уровень заболеваемости гриппом в анализируемом периоде, заболеваемость жителей городов в 1,8 раз превысила уровни сельского населения. Однако при сравнении средних величин по заболеваемости сельских ($M \pm m = 41,02 \pm 13,72$) и городских ($M \pm m = 51,40 \pm 14,23$) жителей не выявлено статистически значимых различий – t-критерий Стьюдента 0,53 ($p=0.608340$). Среди заболевших гриппом дети до 17 лет, как городские, так и сельские, равно преобладали в структуре 2020-2022 гг в период COVID-19. Вероятно, на выравнивание показателей оказывает влияние охват иммунизацией против гриппа, который не отличается по сельским и городским населенным пунктам.

При аналогичном анализе по внебольничной пневмонии выявлено обратное соотношение: заболеваемость сельских жителей превышала показатели по городским в 1,1-1,8 раз в периоде 6 лет, и одинаковые уровни зарегистрированы в 2018 и 2023 гг. Средние уровни заболеваемости сельских жителей за 8 лет составили $618,17 \pm 173,23$ на 100 тысяч населения, а городских – $513,89 \pm 137,24$. Однако, при видимом превышении заболеваемости сельского населения над городским, не установлено статистически значимых различий ($p=0.644860$).

Выводы. Распределение заболеваемости инфекциями органов дыхания по территориальному признаку: городскому и сельскому населению Воронежской области не имеет статистически значимых различий по внебольничным пневмониям ($p=0.644860$) и гриппу ($p=0.608340$). Достоверно реже болеют ОИВДП проживающие в сельской местности ($p=0.000020$), как имеющие больше естественных разобщающих условий, при отсутствии вакцинопрофилактики играющих определяющую роль в снижении распространения заболеваний.

Литература.

1. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года №4 об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (с изменениями на 25 мая 2022 года) [электронный ресурс]. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=602107773 (Дата обращения: 09.01.2024).

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». [Электронный ресурс] URL: https://www.rosпотrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=21796

3. Прокофьева, В.А. Особенности течения эпидемии гриппа на территории Воронежской области / Прокофьева В.А., Мамчик Н.П., Каменева О.В., Белова Л.В. // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2019. - № 78. – с.47-53. - EDN: YABXKD

4. Булгакова, М.М. Клинико-эпидемиологические особенности течения новой коронавирусной инфекции в структуре детского и взрослого населения Воронежской области / Булгакова М.М., Побежимова М.А. // Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Т. 12. - № S2. – с. 71-73. - EDN: WYPZYG

TERRITORIAL DISTRIBUTION OF RESPIRATORY INFECTIONS IN THE VORONEZH REGION

Krylova E.S., Sitnik T.N.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. The article examines the dependence of the incidence of acute upper respiratory tract infections (ARVI), influenza and pneumonia on living in rural areas or cities. A retrospective epidemiological analysis was performed based on the data from form No.2 Rosstat "Information on infectious and parasitic diseases". To assess the reliability of the differences, the Student's criterion was calculated. It was found that the distribution of morbidity among the urban and rural populations of the Voronezh Region has no statistically significant differences in community-acquired pneumonia ($p=0.644860$) and influenza ($p=0.608340$). People living in rural areas are significantly less likely to suffer from acute respiratory viral infections ($p=0.000020$). It is suggested that the natural conditions of separation play a crucial role in reducing the spread of diseases in the absence of vaccination.

Keywords: respiratory infections; influenza; pneumonia; morbidity of urban and rural populations.

References.

1. Resolution No. 4 of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021 on approval of sanitary rules and regulations SanPiN 3.3686-21 "Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases" (as amended on May 25, 2022) [electronic resource]. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=602107773 (Date of reference: 01/09/2024).

2. State report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2021". [Electronic resource] URL: https://www.rosпотреbnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=21796

3. Prokofieva V.A., Mamchik N.P., Kameneva O.V., Belova L.V. Features of the flu epidemic in the Voronezh region // Scientific and Medical Bulletin of the Central Chernozem region. – 2019. - No. 78. – pp.47-53. - EDN: YABXKD

4. Bulgakova, M.M. Clinical and epidemiological features of the course of the new coronavirus infection in the structure of children and adults in the Voronezh region / Bulgakova M.M., Pobegimova M.A. // Youth Innovation Bulletin. - 2023. – Vol. 12. – № S2. - pp. 71-73. – EDN: WYPZYG

СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Лукина Ю.Д., Ситник Т.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье анализируется структура всей инфекционной заболеваемости региона и вклад ветряной оспы. Целью явилась оценка социального и экономического значения ветряной оспы в Воронежской области за 10 лет. Использован метод ретроспективного эпидемиологического анализа, по данным формы №2 Росстата «Сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости» за 2014-2024 годы. Установлено, что ветряная оспа занимает второе-третье места в рейтинге среди всех зарегистрированных инфекционных заболеваний. Отмечен наибольший вклад детей 3-6 лет, из которых около 90% составляют посещающие дошкольные образовательные коллективы. Охват вакцинацией недостаточен для влияния на снижение заболеваемости детей.

Ключевые слова: социальная значимость инфекции; ветряная оспа; вакцинация против ветряной оспы.

Введение. В Российской Федерации в течение нескольких десятилетий ветряная оспа является одной из ведущих инфекций как в структуре всех случаев, так и по наносимому экономическому ущербу [1,2]. Отношение к заболеванию как к преимущественно детской инфекции и мнение родителей, что лучше ребенку переболеть в раннем возрасте, чем привиться, не подтверждаются современными особенностями ветряной оспы. Все чаще встречаются публикации, описывающие тяжелое или осложненное течение у детей [3], а также вовлечение в эпидемический процесс молодых взрослых [4]. Продолжается регистрация заболеваемости у детей до 6-ти летнего возраста на высоких уровнях, со значительной долей среди заболевших детей организованных коллективов [5].

Несмотря на разработанные принципы вакцинопрофилактики ветряной оспы и наличие зарегистрированных в России вакцин, внедрение прививок в региональные календари идет низкими темпами. Поэтому сохраняются признаки «неуправляемой» инфекции, с периодическими подъемами и спадами заболеваемости. В отдельных регионах, где это выполнено, наблюдается эффект от иммунизации [6,7].

Цель: оценить социальное и экономическое значение ветряной оспы в Воронежской области за 2014-2024 г.г.

Материалы и методы. Сведения о случаях ветряной оспы получены из формы №2 Росстата «Сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости». Использован метод ретроспективного эпидемиологического анализа. По данным Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» за 2015-2023 г.г. рассчитана величина ущерба от 1 случая ветряной, путем деления суммы экономического ущерба от данной инфекции на число случаев заболеваний. На его основании вычислен экономический ущерб по Воронежской области.

Статистическая обработка проведена в MsExcel и онлайн-калькуляторе <https://medstatistic.ru/calculators/calcvaries.html>. Вычислены показатели заболеваемости на 100000 населения (на 1000 при сравнении возрастной заболеваемости внутри группы детей до 17 лет); экстенсивные показатели для определения структуры (%); средняя арифметическая (M) и средняя ошибка средней арифметической (m).

Результаты и их обсуждение. В структуре инфекционных заболеваний населения Воронежской области лидируют острые инфекций респираторного тракта, составляя ежегодно более 87%. Устойчивое второе место приходится на ветряную оспу, её доля составляет в среднем за 11-летний период ($M \pm m$) $2,54 \pm 0,36\%$ по всему населению. В период

развития пандемии COVID-19 и жестких ограничительных мероприятий в 2020-2022 гг отмечается уменьшение удельного веса ветряной оспы до 1,48%-0,85%-0,86%. При этом у детей до 17 лет за счет более высоких уровней заболеваемости ветряной оспой средний 11-летний удельный вес составил $3,72 \pm 0,40\%$. На фоне COVID-19 наблюдалось снижение её доли среди детского населения: до 2019 года ветряная оспа составляла в структуре инфекционной заболеваемости детей от 3,13% до 5,60%, в 2020-2022 гг упала до 1,90-2,95%. В эти годы ветрянную оспу «обогнули» внебольничные пневмонии.

Одновременно со снижением заболеваемости ветряной оспой на фоне пандемии COVID-19 отмечено и уменьшение экономического ущерба от неё. В 2020-2022 гг. рассчитанный экономический ущерб от ветряной оспы по области составлял (с учетом индексации) от 246,8 млн. рублей до 346,6 млн. рублей; в 2023 году при росте заболеваемости в 1,6 раза к предыдущему периоду ущерб составил 594,1 млн. рублей.

Показатели заболеваемости ветряной оспой по региону в отдельные годы превышали средние по стране (в 2015 г. и 2018 г.). Сохранилась периодичность подъемов и спадов заболеваемости, что свойственно для инфекций, не имеющих иммунопрофилактики. Более длительный межэпидемический период, обусловленный ограничительными мероприятиями при пандемии, привел к накоплению не иммунных лиц, и быстрому подъему заболеваемости в 2023 году. В 2024 году продолжился рост заболеваемости ветряной оспой до 683,1 на 100 тысяч населения – максимальный уровень за последние 20 лет.

Социальная значимость ветряной оспы определяется высокой заболеваемостью детей и очаговостью. Среди детей до 17 лет наибольшие показатели заболеваемости (на 1000 человек численности возрастной группы) за 2014-2024 гг стабильно занимали дети 3-6 лет. Эта же группа определяла периодичность эпидемического процесса. В структуре заболевших детей 3-6 лет высока доля организованных (в среднем 89,7%). Длительный период заразительности создает трудности в поддержании строгого разобщения.

Уровни заболеваемости детей 1-2 лет и школьников 7-14 лет близки по показателям и ниже, чем детей 3-6 лет. У подростков 15-17 лет циклические колебания по годам менее выражены, уровни заболеваемости отмечены в пределах от 2,8‰ до 9,4‰.

Плановые прививки против ветряной оспы в Воронежской области направлены на охват призывников, ранее не болевших. Вакцинация детей не включена в региональный календарь, проводится в основном на платной основе или для купирования очагов в закрытых коллективах вакциной, закупленной по областному бюджету. А начало 2025 года, в связи с проблемами с поставкой вакцины, ознаменовалось всплеском поиска родителями через социальные сети «встреч» с источниками инфекции для своих маленьких детей. Повышение охвата прививками в затронутых инфекцией контингентах детей будет способствовать снижению уровней заболеваемости, что показано в других регионах [3,9].

Заключение. Ветряная оспа в Воронежской области по социальной и экономической значимости устойчиво занимает верхние строки рейтинга инфекционных заболеваний. Для снижения заболеваемости необходимо расширение охвата прививками детей, начиная с возраста перед оформлением в организованные коллективы.

Литература.

1. Михеева М.А., Михеева И.В. Динамика рейтинга экономического ущерба от инфекционных болезней как критерий эффективности эпидемиологического контроля // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2020. - №2. – с. 174-181. - DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181
2. Какорина Е.П., Залевская О.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В. Динамика инфекционной заболеваемости в Российской Федерации за 2000-2020гг // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2022. - №5. – с. 65-93. - DOI: 10.24412/2312-2935-2022-5-65-93
3. Скрипченко Е.Ю., Иванова Г.П., Скрипченко Н.В., Вильниц А.А., Пульман Н.Ф., Горелик Е.Ю., Астапова А.В., Фридман И.В.. Современный взгляд на особенности течения

ветряной оспы у детей и возможности специфической профилактики // Практическая медицина. – 2-21. – т.19. - №2. – с.8-13. - DOI: 10.32000/2072-1757-2021-2-8-13

4. Передельская Е.А., Сафьянова Т.В., Дручанов М.М. Клинико-эпидемиологическая характеристика ветряной оспы у взрослого населения на современном этапе // Санитарный врач. – 2020. - №4. – с. 17-24. - DOI: 10.33920/med-08-2004-02

5. Васильева Ю.В., Федорова Е.В. Эпидемиологические особенности ветряной оспы среди детского населения. // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов - 2022. – с. 1913-1918. - EDN: TFD BDG

6. Афонина Н., Михеева И. Современная эпидемиологическая характеристика ветряной оспы в России // One health & risk management. – 2020. – Т.1. - №1. – с. 12-21. - DOI: 10.38045/ohrm.2020.1.03

7. Каира А.Н., Лавров В.Ф., Соломай Т.В., Свитич О.А. Эпидемиологические аспекты заболеваемости ветряной оспой в Российской Федерации на современном этапе // Санитарный врач. – 2019. - №12. – с. 12-19. - DOI: 10.33920/med-08-1912-01

SOCIAL AND ECONOMIC SIGNIFICANCE OF CHICKENPOX IN THE VORONEZH REGION

Lukina Yu.D., Sitnik T.N.

Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko

Annotation. The article analyzes the structure of the entire infectious morbidity of the region and the contribution of chickenpox. The aim was to assess the social and economic significance of chickenpox in the Voronezh Region over 10 years. The method of retrospective epidemiological analysis was used, according to form №2 "Information on infectious and parasitic morbidity" for 2014-2024. It has been established that chickenpox ranks second or third in the ranking among all registered infectious diseases. The largest contribution was made by children aged 3-6, of whom about 90% are attending preschool educational groups. Vaccination coverage is insufficient to reduce the incidence of children.

Keywords: social significance of infection; chickenpox; vaccination against chickenpox.

References.

1. Mikheeva M.A., Mikheeva I.V. Dynamics of the rating of economic damage from infectious diseases as a criterion for the effectiveness of epidemiological control // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. – 2020. - No. 2. – pp. 174-181. - DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-2-174-181

2. Kakorina E.P., Zalevskaya O.V., Golubev N.A., Ogryzko E.V. Dynamics of infectious morbidity in the Russian Federation for 2000-2020 // Modern problems of healthcare and medical statistics. – 2022. - No.5. – pp. 65-93. - DOI: 10.24412/2312-2935-2022-5-65-93

3. Skripchenko E.Yu., Ivanova G.P., Skripchenko N.V., Villnitz A.A., Pullman N.F., Gorelik E.Yu., Astapova A.V., Fridman I.V. A modern view on the features of the course of chickenpox in children and the possibilities of specific prevention // Practical medicine. – 2-21. – vol.19. - No. 2. – pp.8-13. - DOI: 10.32000/2072-1757-2021-2-8-13

4. Peredelskaya E.A., Safyanova T.V., Druchanov M.M. Clinical and epidemiological characteristics of chickenpox in the adult population at the present stage // Sanitary doctor. – 2020. - No. 4. – pp. 17-24. - DOI: 10.33920/med-08-2004-02

5. Vasilyeva Yu.V., Fedorova E.V. Epidemiological features of chickenpox among children. // Current issues of modern medical science and healthcare. Collection of articles of the VII International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students - 2022. – pp. 1913-1918. - EDN: TFD BDG

6. Afonina N., Mikheeva I. Modern epidemiological characteristics of chickenpox in Russia // One health & risk management. – 2020. – Vol.1. - No. 1. – pp. 12-21. - DOI: 10.38045/ohrm.2020.1.03

7. Kaira A.N., Lavrov V.F., Solomai T.V., Svitich O.A. Epidemiological aspects of the incidence of chickenpox in the Russian Federation at the present stage // Sanitary doctor. – 2019. - №12. – pp. 12-19. - DOI: 10.33920/med-08-1912-01

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Муконина И.А., Каменева О.В.,
Колнет И.В., Мазина О.Л., Яценко Л.А.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Распространенность сахарного диабета в мире имеет неуклонную тенденцию к росту. Целью настоящей работы явилось изучение заболеваемости сахарным диабетом 2-го типа (СД2) в Калачеевском районе Воронежской области в до- и пандемичный периоды, а также оценка причинно-следственных отношений между COVID-19 и сахарным диабетом 2 типа. Материалы и методы. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости СД2 в Калачеевском районе и в Воронежской области за период 2017-2023 года. Материалом исследования являлась форма №12 Росстата. Для установления причинно-следственных связей между COVID-19 и сахарным диабетом 2 типа было проведено ретроспективное когортное исследование по данным медицинских карт работников предприятия «Молвест» Калачеевского района. Статистический анализ данных проводился с использованием программного продукта Microsoft-Excel 2016. Результаты и выводы. В исследуемом Калачеевском районе и в Воронежской области как в до-, так и в пандемический периоды распространенность сахарным диабетом 2-го типа имела выраженную тенденцию к росту. В Калачеевском районе области среднемноголетний показатель был достоверно выше областного. Пандемия новой коронавирусной инфекции оказала значительное влияние на заболеваемость сахарным диабетом 2 типа в области: только за период с 2022 по 2023 годы первичная заболеваемость выросла в 6 раз в Калачеевском районе и в более, чем в 1,5 раза в Воронежской области. Проведенное когортное исследование подтвердило значимое влияние на рост заболеваемости диабетом новой коронавирусной инфекции - относительный риск составил 2,04 (95% ДИ 1,77 – 2,35).

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, заболеваемость, COVID-19, когортное исследование.

Актуальность. Сахарный диабет (СД) является глобальной проблемой современности, поражает около 10% взрослого населения Земли и входит в число основных причин преждевременной смертности. Заболеваемость и распространенность СД имеют неуклонную тенденцию к росту, ожидается, что к 2045 году число больных достигнет 784 миллионов. Более 90% всех случаев диабета относится к сахарному диабету 2 типа (СД2), связанным, прежде всего, с инсулинорезистентностью [1]. По данным Федерального регистра сахарного диабета на 1.01.2024 года распространенность СД2 в Российской Федерации составила 3211,2 случаев на 100 тысяч населения (на 100 т.н.), Воронежская область входит в первую десятку регионов с наиболее высокими показателями – 4043,7 на 100 т.н., превышающими федеральные [2,3]. Настораживает рост СД2 у подростков, положительная корреляция отмечена с ожирением [4]. В недавнем зарубежном обзоре акцентируется рост заболеваемости среди молодежи, обсуждаются многочисленные модифицируемые и

немодифицируемые факторы риска, среди которых наиболее заметными являются растущие показатели избыточного веса и ожирения в детской и подростковой популяции [5]. Заболеваемость СД2 у молодежи выросла и значительно ускорилась после пандемии COVID-19. СД2 в молодом возрасте характеризуется более быстрым прогрессированием заболевания по сравнению с диабетом 2-го типа у лиц постарше. Он приводит к более ранним и тяжелым микрососудистым и макрососудистым осложнениям. Молодые люди с СД2 чаще происходят из семей расовых / этнических меньшинств и имеют более низкий социально-экономический статус [6]. Согласно исследованию, сам вирус SARS-CoV-2 вызывает повреждение поджелудочной железы, что может усугубить гипергликемию и потенциально вызвать развитие диабета у ранее не страдающих им людей [7].

Целью настоящей работы явилось изучение заболеваемости сахарным диабетом 2-го типа в Калачеевском районе Воронежской области в до - и пандемичный периоды, а также оценка причинно-следственных отношений между COVID-19 и сахарным диабетом 2 типа.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости СД2 в Калачеевском районе и в Воронежской области за период 2017-2023 года. Материалом исследования являлась форма №12 Росстата «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации». По предоставленным данным была рассчитана превалентность (количество больных всего / численность населения), инцидентность (количество новых случаев / численность населения /n), темпы роста (заболеваемость последнего года / заболеваемость предыдущего года), темпы прироста (заболеваемость последнего года - заболеваемость предыдущего года) /заболеваемость предыдущего года), среднегодовые показатели заболеваемости в Воронежской области и Калачеевском районе. Для установления причинно-следственных связей между COVID-19 и сахарным диабетом 2 типа было проведено ретроспективное когортное исследование по данным медицинских карт работников предприятия «Молвест», работники которого ежегодно проходили медицинский осмотр. Критерием включения в исследование было отсутствие СД2 в анамнезе до НКИ (2020). Рассчитывались средние величины, их стандартные ошибки. Выборка составила 300 человек в возрасте от 29 до 65 лет, средний возраст $43,41 \pm 0,47$ лет. На основании зарегистрированного в период пандемии COVID-19 все работники распределились на 2 группы: 1 – с диагнозом COVID-19 в медицинской карте (n=100); 2 – не болевшие COVID-19 по официальным данным (n=200). Для оценки результатов рассчитывался показатель относительного риска (RR) и атрибутивного риска (AR).

Статистический анализ данных проводился с использованием программного продукта Microsoft-Excel 2016, для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Распространенность сахарного диабета 2 типа в Воронежской области и Калачеевском районе за анализируемый период имела тенденцию к росту, (рис. 1). Областной показатель вырос на 54,6% с 3195,97 до 4942,58 на 100 т.н., средний многолетний показатель составил 3762,06 на 100 т.н. (ДИ 95% 3734,84 - 3789,28 на 100 т.н.); показатель в Калачеевском районе увеличился на 79,3% - с 3404,55 до 6104,28 случаев на 100 т.н.; среднемноголетний показатель распространенности в Калачеевском районе был достоверно выше среднеобластного значения и составил 4404,33 на 100 т.н. (ДИ 95% 4202,63-4606,02 на 100 т.н.), $p < 0,01$.



Рисунок 1 – Распространенность сахарного диабета 2го типа в Воронежской области и Калачеевском районе с 2017 по 2023 года.

Среднегодовой темп прироста по Воронежской области составил 7,93%, в Калачеевском районе - 11,19%, что свидетельствует о выраженной тенденции роста распространенности сахарного диабета 2-го типа. В период пандемии (2020 – 2022 гг.) отмечено снижение темпов прироста заболеваемости: по Воронежской области – до 2,86%, в Калачеевском районе даже наблюдалась убыль заболеваемости – темп убыли составил - 9,16%. Однако только за 1 год - с 2022 по 2023 гг. - prevalence выросла на 29,3% по Воронежской области - с 3823,05 до 4942,58 случаев на 100 т.н., а в Калачеевском районе - в 1,5 раза - с 4398,81 до 6104,28 на 100 т.н.

Показатели первичной заболеваемости сахарным диабетом 2 типа в Воронежской области и в Калачеевском районе имели различные тенденции (рис. 2).



Рисунок 2 – Впервые выявленная заболеваемость сахарного диабета 2го типа в Воронежской области и Калачеевском районе с 2017 по 2023 года.

В Воронежской области в целом в период пандемии регистрация новых случаев диабета снизилась с 320,93 в 2017 году до 274,25 на 100 т.н. в 2022 году, темп убыли составил -2,81%. Только за первый год пандемии заболеваемость снизилась на 51%, что было обусловлено резким снижением плановой медицинской помощи. С 2022 к 2023 году первичная заболеваемость выросла почти в 2 раза с 274,25 до 502,69 случаев на 100 т.н., средний многолетний показатель составил 320,83 случаев на 100 тыс. нас. (ДИ 95% 312,74-328,92 на 100 т.н.).

В Калачеевском районе с 2017 по 2020 гг. первичная заболеваемость выросла в 1,5 раза с 442,92 до 702,11 случаев на 100 т.н., темп прироста к 2020 году составил 57,4%; а затем резко снизилась к 2022 году более чем в 6 раз до 119,80 на 100 т.н., темп убыли с 2020 по 2022 гг. составил -83,1%. К 2023 году заболеваемость вновь возросла в более чем в 6 раз с 119,80 в 2022 до 762,10 на 100 т.н. Среднемноголетний показатель составил 440,86 случая на 100 т.н. (ДИ 95% 375,74-505,99 на 100 т.н.), что было достоверно выше по сравнению с областным показателем ($p < 0,05$).

Начало пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ) -2020 год – характеризовалось существенными различиями эпидемиологической ситуации в различных районах Воронежской области. Так, в 2020 году в Калачеевском районе Центральная районная больница была перепрофилирована под инфекционный стационар для оказания медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией, где в результате возможности клиничко-лабораторного обследования госпитализированным пациентам был впервые поставлен сопутствующий диагноз СД2. Этим можно объяснить такой выраженный подъем первичной заболеваемости в районе по сравнению с областным показателем.

Для подтверждения гипотезы, что НКИ является одним из факторов возникновения сахарного диабета 2-го типа было проведено ретроспективное когортное исследование типа среди работников предприятия «Молвест» (табл. 1).

Таблица 1

Оценка влияния COVID-19 на заболеваемость СД2 среди работников предприятия «Молвест» Калачеевского района Воронежской области за период 2020 – 2024 гг.

Группы работников	Сахарный диабет 2 типа - да	Сахарный диабет 2 типа - нет	Всего
COVID-19 +	100	0	100
COVID-19 -	98	102	200
Всего	198	102	300

По результатам исследования относительный риск RR составил 2,04 (95% ДИ 1,77 – 2,35), что подтвердило гипотезу о влиянии COVID-19 на возникновение диабета, атрибутивный риск AR составил 51,0%. Однако ограничением настоящего исследования было отсутствие данных об антителах к SARS-CoV-2 у работников, не болевших COVID-19 по данным официальной медицинской статистики; маловероятно, что в условиях пандемии люди трудоспособного возраста не встретились с новым вирусом, наиболее вероятно, что они переболели в более легкой форме. Дальнейшая обработка результатов подтвердила наше предположение о невозможности деления на группы в зависимости от наличия официальной регистрации у работников НКИ и показала, что возраст заболевших СД2 был достоверно выше по сравнению с не имеющими СД2 – $46,6 \pm 0,56$ против $37,15 \pm 0,38$ лет, $p < 0,0001$. Тем не менее, выраженная тенденция к росту впервые выявленного диабета свидетельствует о значимом влиянии НКИ на заболеваемость.

Закключение. Таким образом, нами установлено, что в исследуемом Калачеевском районе и в Воронежской области как в до-, так и в пандемический периоды распространенность сахарным диабетом 2-го типа имела выраженную тенденцию к росту. В Калачеевском районе области среднемноголетние показатели были достоверно выше областного. Пандемия новой коронавирусной инфекции оказала значительное влияние на заболеваемость сахарным диабетом 2 типа в области: только за период с 2022 по 2023 годы первичная заболеваемость выросла в 6 раз в Калачеевском районе и в более, чем в 1,5 раза в Воронежской области. Приведенные нами данные нельзя рассматривать как случайные. Проведенное когортное исследование подтвердило значимое влияние на рост заболеваемости диабетом новой коронавирусной инфекции - относительный риск составил 2,04 (95% ДИ 1,77 – 2,35).

Литература.

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th Edition, 2021. URL: <https://diabetesatlas.org/https://diabetesatlas.org/> (Accessed 25.02.2025).
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622447 «База данных клинико-эпидемиологического мониторинга сахарного диабета на территории Российской Федерации». URL: <https://sd.diaregistry.ru/content/o-proekte.html#content> (доступно 25.02.2025).
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А., Сазонова Д.В., Мокрышева Н.Г. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010 – 2022 гг. Сахарный диабет. 2023;26(2):104-123. DOI: 10.14341/DM13035.
4. Сытая Ю.С., Миндлина А.Я. Эпидемиологические особенности ожирения и сахарного диабета 2 типа в Российской Федерации. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2024. Т. 23. № 4. С. 71-86. DOI: 10.31631/2073-3046-2024-23-4-71-86.
5. Strati M, Moustaki M, Psaltopoulou T, Vryonidou A, Paschou SA. Early onset type 2 diabetes mellitus: an update. Endocrine. 2024 Sep;85(3):965-978. DOI: 10.1007/s12020-024-03772-w.
6. Rodriguez IM, O'Sullivan KL. Youth-Onset Type 2 Diabetes: Burden of Complications and Socioeconomic Cost. Curr Diab Rep. 2023 May;23(5):59-67. DOI: 10.1007/s11892-023-01501-7.
7. Sharma P, Behl T, Sharma N, Singh S, Grewal AS, Albarrati A, Albratty M, Meraya AM, Bungau S. COVID-19 and diabetes: Association intensify risk factors for morbidity and mortality. Biomed Pharmacother. 2022 Jul;151:113089. DOI: 10.1016/j.biopha.2022.113089.

COULD THE COVID-19 PANDEMIC AFFECT THE INCIDENCE OF TYPE 2 DIABETES?

**Mamchik N.P., Gabbasova N.V., Mukonina I.A., Kameneva O.V.,
Kolnet I.V., Mazina O.L., Yatsenko L.A.**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko» of the Russian Federation Ministry of Health, Voronezh, Russia

Abstract. The prevalence of diabetes mellitus in the world has a steady upward trend. The purpose of this work was to study the incidence of diabetes mellitus type 2 (DM2) in the Kalachevsky district of the Voronezh region in the pre- and pandemic periods, as well as to assess the cause-and-effect relationship between COVID-19 and diabetes mellitus type 2. Materials and methods. A retrospective epidemiological analysis of the incidence and prevalence of DM2 in the Kalachevsky district and Voronezh region for the period 2017-2023 was carried out. The research material was Rosstat form No. 12. A retrospective cohort study was conducted using medical records of employees of the Molvest enterprise in the Kalachevsky district to establish cause-and-effect relationships between COVID-19 and diabetes mellitus type 2. Statistical analysis of the data was carried out using the Microsoft-Excel 2016 software product. Results and conclusions. The prevalence of diabetes mellitus type 2 had a pronounced upward trend in the studied Kalachevsky district and in the Voronezh region, both in the pre- and pandemic periods. The long-term average indicator in the Kalachevsky district was significantly higher, than the regional one. The new coronavirus infection pandemic had a significant impact on the incidence of diabetes mellitus type 2 in the region: in the period from 2022 to 2023 the incidence increased 6 times in the Kalachevsky district and more than 1.5 times in the Voronezh region. The cohort study confirmed the significant impact of the new coronavirus infection on the increase in diabetes incidence - the relative risk was 2.04 (95% CI 1.77 - 2.35).

Keywords: diabetes mellitus type 2, incidence, prevalence, COVID-19, cohort study.

References.

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th Edition, 2021. URL: <https://diabetesatlas.org/> (Accessed 25.02.2025).
2. Certificate of state registration of the database No. 2020622447 "Database of clinical and epidemiological monitoring of diabetes mellitus on the territory of the Russian Federation." URL: <https://sd.diaregistry.ru/content/o-proekte.html#content> (available to 25.02.2025). (In Russ.)
3. Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K., Zheleznyakova A.V., Isakov M.A., Sazonova D.V., Mokrysheva N.G. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. Diabetes mellitus. 2023;26(2):104-123. (In Russ.) DOI: [10.14341/DM13035](https://doi.org/10.14341/DM13035).
4. Sytaya Yu.S., Mindlina A.Y. Epidemiological Features of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus in the Russian Federation. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2024;23(4):71-86. (In Russ.) DOI: 10.31631/2073-3046-2024-23-4-71-86.
5. Strati M, Moustaki M, Psaltopoulou T, Vryonidou A, Paschou SA. Early onset type 2 diabetes mellitus: an update. Endocrine. 2024 Sep;85(3):965-978. DOI: 10.1007/s12020-024-03772-w.
6. Rodriquez IM, O'Sullivan KL. Youth-Onset Type 2 Diabetes: Burden of Complications and Socioeconomic Cost. Curr Diab Rep. 2023 May;23(5):59-67. DOI: 10.1007/s11892-023-01501-7.
7. Sharma P, Behl T, Sharma N, Singh S, Grewal AS, Albarrati A, Albratty M, Meraya AM, Bungau S. COVID-19 and diabetes: Association intensify risk factors for morbidity and mortality. Biomed Pharmacother. 2022 Jul;151:113089. DOI: 10.1016/j.biopha.2022.113089.

ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ А НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Мамчик Н.П., Булгакова М.М., Каменева О.В., Сергеева Е.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. За последние 10 лет в России наблюдается устойчивое снижение заболеваемости вирусным гепатитом А, с 79 случаев на 100 тыс. населения в 2001 году до 1,3 в 2021 году. Однако, гепатит А остается актуальной проблемой общественного здравоохранения, особенно в регионах с низким уровнем социально-экономического развития, включая некоторые регионы Российской Федерации, в частности, Воронежскую область. Целью данного исследования является изучение многолетней динамики заболеваемости гепатитом А с целью анализа эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий. Материалы и методы. Для проведения исследования использованы данные из международных научных баз данных и отечественных источников, отчетной статистической формы №2, данных государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области»). Отбор проводился по критериям релевантности, достоверности и значимости результатов. Результаты. В Воронежской области заболеваемость снизилась с 107,1 случаев на 100 тысяч населения в 1996 году до 1,50 в 2022 году, но с 2023 года наблюдается подъем заболеваемости. Подъем заболеваемости в 2018-2019 годах связан с экологическими и социальными факторами, включая паводки и загрязнение источников водоснабжения. Профилактические мероприятия, такие как вакцинация, способствуют снижению заболеваемости. В Воронежской области с 2006 года привито 39862 человека. Заболеваемость гепатитом А в Воронежской области преимущественно регистрируется среди детского населения, что подчеркивает важность профилактических мероприятий.

Выводы. Анализ заболеваемости гепатитом А в Воронежской области выявил преобладание случаев среди детского населения, что подчеркивает важность профилактики и образовательных программ. Несмотря на снижение заболеваемости в развитых странах, гепатит А остается актуальной проблемой, требующей изучения эпидемиологической ситуации и оптимизации профилактических мер в России. В Воронежской области наблюдается снижение заболеваемости, однако локальные вспышки указывают на необходимость постоянного мониторинга и адаптации мер по охране здоровья. Учитывая влияние экологических факторов и особенности заболеваемости среди детей, необходимо улучшение санитарно-эпидемиологической ситуации и повышение осведомленности населения о рисках и методах профилактики для снижения заболеваемости в будущем. **Заключение.** Несмотря на значительное снижение заболеваемости в развитых странах благодаря вакцинации и улучшению санитарных условий, гепатит А остается актуальной проблемой.

Ключевые слова: вирусный гепатит А, эпидемиология, профилактика, эндемичность, тенденция к снижению.

Введение. За последние 10 лет в России наблюдается устойчивое снижение заболеваемости вирусным гепатитом А. Ещё в начале 2000-х уровень заболеваемости был высоким (79 случаев на 100 тыс. населения в 2001 году), однако к 2021 году он снизился до 1,3.

В мае 2016 года была одобрена Глобальная стратегия здравоохранения по вирусным гепатитам на 2016–2021 годы. Вирусный гепатит А регистрируется спорадически и в виде вспышек по всему миру, с тенденцией к циклическим рецидивам, внезапному вспышечному распространению, как, например, эпидемия в Шанхае в 1988 году, вызванная употреблением сырых моллюсков, от которой пострадало около 300 000 человек [1]. Несмотря на значительное снижение заболеваемости в развитых странах благодаря вакцинации и улучшению санитарных условий, ВГА по-прежнему остается серьезной проблемой общественного здравоохранения в регионах с низким уровнем социально-экономического развития, включая некоторые регионы Российской Федерации.

Цель исследования: оценка многолетней динамики заболеваемости гепатитом А с целью анализа эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Материалы и методы. В представленном нами анализе использованы данные из международных научных баз данных (PubMed, Scopus, Web of Science) и отечественных источников (eLibrary, отчетной статистической формы №2, данных государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологическом благополучия населения в Российской Федерации» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области»). Отбор проводился по критериям релевантности, достоверности и значимости результатов.

Результаты и обсуждение. Эпидемический процесс по гепатиту А существенно различается в разных регионах мира, и Россия в настоящее время относится к странам с низкой заболеваемостью. В странах с высокой эндемичностью (большинство стран Африки, Южной Азии, части Ближнего Востока и Латинской Америки) подавляющее большинство людей переносит инфекцию в детском возрасте. По оценкам, более 90% детей в таких регионах успевают инфицироваться ВГА к 10 годам жизни [2].

Следует отметить, что по-прежнему в России заболеваемость гепатитом А остается одной из актуальных проблем общественного здравоохранения в России, и Воронежская область не является исключением. Начиная с 1996 года, уровень заболеваемости ВГА в Воронежской области снизился с 107,1 случаев на 100 тысяч населения до 1,50 на 100 тыс. в 2022 году. Этот показатель демонстрирует эффективные меры по профилактике и контролю данной инфекции. Однако, несмотря на общий тренд к снижению, в регионе фиксируется цикличность заболеваемости (с 2023 года вновь наступил период подъема заболеваемости -

зарегистрировано 45 случаев или 1,97 на 100 тыс. населения) что требует постоянного мониторинга и анализа [3].

Нами отмечалось, что подъем заболеваемости в Воронежской области, как и в целом по России, пришелся на 2018 год, когда инцидентность составила 3,56 случаев на 100 тысяч населения. В 2019 году наблюдался пик заболеваемости с показателем 3,78 случаев на 100 тысяч, что превышало общероссийские показатели. Этот рост можно связать с несколькими факторами, включая экологические и социальные (миграция населения). Анализ экологических факторов свидетельствует об увеличении интенсивности паводков, что привело к подтоплению источников водоснабжения 16 населённых пунктов и 143 жилых домов (2018 год). Как известно, заболело 332 человека, из них 19,5% дети. В шести муниципальных образованиях в год подъема заболеваемости было зафиксировано превышение показателей гигиенических нормативов проб воды, не отвечающих эпидемиологическим требованиям: Аннинский-40%, Калачеевский-46,2%, Лискинский-42%, Новоусманский-55,7%, Павловский-42,6%, Россошанский-68,9%.

Природные неблагоприятные условия создали предпосылки для распространения вируса гепатита А через загрязненную воду.

В целом же среднесуточный показатель заболеваемости гепатитом А в Воронежской области составляет 2,23 случая на 100 тысяч населения, что заметно ниже общероссийского уровня — 3,42.

По нашему мнению, снижение заболеваемости объясняется проведением специфической профилактики населения. В исследованиях эффективности вакцинопрофилактики было отмечено, что среди привитых против ГА и ГВ на протяжении 3 лет (срок наблюдения) не было зарегистрировано ни одного случая заболевания манифестными формами этих инфекций [4]. Официальная отчетность по иммунизации против вирусного гепатита А в Воронежской области ведется с 2006 года, за этот период привито 39862 человек, из них 16227 детей. Проведение вакцинации по эпидемическим показаниям в очагах (например, село Александровка, Павловского района, 2017 год) позволило быстро купировать вспышечную заболеваемость. Охват прививками по эпидпоказаниям профессиональных групп работников сфер обслуживания населения, общественного питания, лиц, занятых обслуживанием водопроводных и канализационных сооружений не позволяли допустить групповой заболеваемости с пищевым и водными путями передачи.

Выводы. Проведенный нами анализ показывает, что заболеваемость гепатитом А в Воронежской области преимущественно регистрируется среди детского населения. Это подчеркивает важность профилактических мероприятий, направленных на защиту детей от инфекционных заболеваний. Важно проводить образовательные программы для родителей и детей, информируя их о мерах предосторожности и правилах гигиены.

Заключение. Таким образом, проанализировав прежде всего свой собственный опыт и полученные результаты, следует отметить, что гепатит А продолжает оставаться актуальной проблемой в области инфекционных заболеваний, несмотря на значительное снижение заболеваемости в развитых странах благодаря вакцинации и улучшению санитарных условий. В России наблюдается устойчивая тенденция к снижению заболеваемости, однако локальные вспышки инфекции свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения эпидемиологической ситуации и оптимизации профилактических мер. Динамика заболеваемости гепатитом А в Воронежской области демонстрирует как успехи в профилактике, так и необходимость постоянного мониторинга и адаптации мер по охране здоровья жителей. Учитывая влияние экологических факторов и особенности заболеваемости среди детей, важно продолжать усилия по улучшению санитарно-эпидемиологической ситуации в регионе. Необходима активизация работы с населением, направленной на повышение осведомленности о рисках и методах профилактики ВГА, что поможет снизить уровень заболеваемости в будущем.

Литература.

1. Гепатит А / Who [Электронный ресурс] // <https://www.who.int/> сайт <url>. - URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a> (дата обращения: 26.02.2025).

2. Тюменева А.С., Ситник Т.Н. Общая характеристика эпидемиологического процесса энтеральных гепатитов по Воронежской области. Прикладные информационные аспекты медицины. 2018; 21 – 4: 84-89.

3. Кюрегян К.К., Лопатухина М.А., Асади Мобархан Ф.А. Динамические изменения иммунитета против гепатита А в регионах с различными стратегиями вакцинации и различным охватом вакцинацией. Вакцины (Базель). 29 августа 2022 года;10(9):1423. doi: 10.3390/vaccines10091423. PMID: 36146501; PMCID: PMC9506316.

4. Вирусный гепатит А В воронежской области: управляемая или самоуправляемая инфекция? Мамчик Н.П., Ситник Т.Н., Габбасова Н.В. Санитарный врач. 2023. № 4. С. 199-208. eLIBRARY ID: 50739126 EDN: DHWKIW DOI: 10.33920/med-08-2304-01

FEATURES OF THE LONG-TERM DYNAMICS OF VIRAL HEPATITIS A MORBIDITY IN THE VORONEZH REGION

Mamchik N.P., Bulgakova M.M., Kameneva O.V., Sergeeva E.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Abstract. Over the past 10 years, Russia has seen a steady decline in the incidence of viral hepatitis A, from 79 cases per 100 thousand people in 2001 to 1.3 in 2021. However, hepatitis A remains a pressing public health problem, especially in regions with a low level of socio-economic development, including some regions of the Russian Federation, in particular, the Voronezh Region. The purpose of this study is to study the long-term dynamics of hepatitis A morbidity in order to analyze the effectiveness of preventive and anti-epidemic measures. Materials and methods. The study used data from international scientific databases and domestic sources, reporting statistical form No. 2, data from state reports "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation" and "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Voronezh region". The selection was carried out according to the criteria of relevance, reliability and significance of the results. Results. In the Voronezh region, the incidence rate decreased from 107.1 cases per 100 thousand population in 1996 to 1.50 in 2022, but since 2023 there has been an increase in the incidence rate. The increase in the incidence rate in 2018-2019 is associated with environmental and social factors, including floods and pollution of water supplies. Preventive measures such as vaccination help reduce the incidence rate. In the Voronezh region, 39,862 people have been vaccinated since 2006. The incidence of hepatitis A in the Voronezh region is predominantly registered among the child population, which emphasizes the importance of preventive measures. Conclusions. The analysis of the incidence of hepatitis A in the Voronezh region revealed the predominance of cases among the child population, which emphasizes the importance of prevention and educational programs. Despite the decrease in incidence in developed countries, hepatitis A remains an urgent problem that requires studying the epidemiological situation and optimizing preventive measures in Russia. In the Voronezh region, there is a decrease in incidence, but local outbreaks indicate the need for continuous monitoring and adaptation of health measures. Given the influence of environmental factors and the peculiarities of morbidity among children, it is necessary to improve the sanitary and epidemiological situation and increase public awareness of the risks and methods of prevention to reduce morbidity in the future. Conclusion. Despite a significant decrease in incidence in developed countries due to vaccination and improved sanitary conditions, hepatitis A remains an urgent problem.

Keywords: viral hepatitis A, epidemiology, prevention, endemicity, downward trend.

References.

1. WHO Hepatitis A / WHO [Электронный ресурс] // <https://www.who.int/>: [сайт]. — URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a> (дата обращения: 26.02.2025).

2. Tyumeneva A.S., Sitnik T.N. General characteristics of the epidemiological process of enteral hepatitis in the Voronezh region. Applied information aspects of medicine. 2018; 21 – 4: 84-89.

3. Kyuregyan KK, Lopatukhina MA, Asadi Mobarkhan FA. Dynamic Changes in Hepatitis A Immunity in Regions with Different Vaccination Strategies and Different Vaccination Coverage. Vaccines (Basel). 2022 Aug 29;10(9):1423. doi: 10.3390/vaccines10091423. PMID: 36146501; PMCID: PMC9506316.

4. Viral hepatitis A in the Voronezh region: controlled or self-controlled infection? Mamchik N.P., Sitnik T.N., Gabbasova N.V. Sanitary Doctor. 2023. No. 4. P. 199-208. eLIBRARY ID: 50739126 EDN: DHWKIW DOI: 10.33920/med-08-2304-01

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПЕЙЗАЖ ВИРУСА КОРИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2023-2024 ГГ.

**Мамчик Н.П.^{1,2}, Солнцева Ю.Е.², Габбасова Н.В.¹,
Побежимова М.А.¹, Криваксина Е.Ю.^{1,2}**

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия

Аннотация. Одним из неотъемлемых компонентов эффективного эпидемиологического надзора за корью, особенно в современных условиях осложнения эпидемической ситуации, является генотипирование штаммов вируса кори и определение их генетической структуры. Мониторинг циркуляции вируса коревой инфекции, понимание географического происхождения новых генетических вариантов и динамики распространения уже существующих генотипов (включая В3 и D8) играет важную роль в принятии правильных управленческих решений по элиминации кори. Целью исследования было охарактеризовать генетическую структуру популяции вируса кори в Воронежской области в период 2023 - 2024 гг. Анализ молекулярно-генетической структуры диких штаммов вируса кори, циркулирующих в регионе, производился на основании данных Национального научно – методического центра по надзору за корью ФГУН «МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского». Результаты исследования показали, что в 2023 году на территории региона были зарегистрированы две генетические линии - Mvs/Rudaki.TJK/49.21, Mvs/Patan.IND/16.19 - генотипа D8; в 2024 году - Mvs/Patan.IND/16.19 и MVs/Quetta.PAK/44.20 генотипов D8 (60,0%) и В3 (20,0%), что в последние несколько лет соответствует глобальным мировым тенденциям. Качественный эпиднадзор и генетический анализ штаммов вируса имеют решающее значение для понимания особенностей распространения инфекции, реагирования на вспышки и, как следствия, ликвидации кори.

Ключевые слова: заболеваемость, эпидемиологический надзор, мониторинг, вирус кори, штамм.

Введение. Корь – третья инфекция после оспы и полиомиелита, программу ликвидации которой Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) запустила в 2001 году. Главным условием этой программы является проведение плановой и подчищающей иммунизации, а также усиление эпидемиологического надзора. Несмотря на достигнутые успехи по элиминации кори, в последнее десятилетие повсеместно наблюдается рост заболеваемости коревой инфекцией, обусловленный пандемией COVID-19. В 2023 году в мире произошло более 10 миллионов случаев заболевания корью, что на 20% больше, чем в 2022 г.: значительное осложнение ситуации наблюдается в Африке, США, ряде стран Европейского региона, в том числе в Российской Федерации [1-2].

Одним из неотъемлемых компонентов качественного эпидемиологического надзора за корью, является генотипирование штаммов вируса кори и определение генетической линии или варианта штаммов. Известно 24 генотипа вируса, из которых, повсеместно регистрировались только 6 (B3, D4, D8, D9, G3, H1). По данным глобального мониторинга, до 2018 года наиболее распространенными генотипами кори в мире были B3, H1 и D8. Генотип H1, начиная с конца 90-х годов и до 2019 года, был эндемичен для КНР и не распространялся в других странах. Последний случай кори, связанный с этим генотипом, был зарегистрирован в сентябре 2019 г., больше H1 не выявлялся ни в одной стране мира [3]. Генотипы B3 и D8, впервые обнаруженные в 2010-2012 гг. в Иране, были завезены из соседних регионов, на что указывает их сходство со штаммами BO3 MVs/Islamabad.PAK/1.13, MVs/Quetta.PAK/44.20, MVs/Oslo.NOR/16.18 и Mvs/Bradford.GBR/13.18. Эти генотипы в последние годы (2022-2024 гг) получили особенно широкое распространение в мире [4]. Так, в 2020-2023 гг. существенный вклад в заболеваемость корью в ряде стран таких, как Индонезия, Саудовская Аравия, Южная и Северная Америка, Турция и Нидерланды внес генетический вариант 5631, происходящий от линии B3 MVs/ Kansas.USA/1.12 [5]. На территории РФ в 2022-2023 годы в генетической структуре популяции вируса кори также преобладали генотипы B3 и D8 (рис. 1).

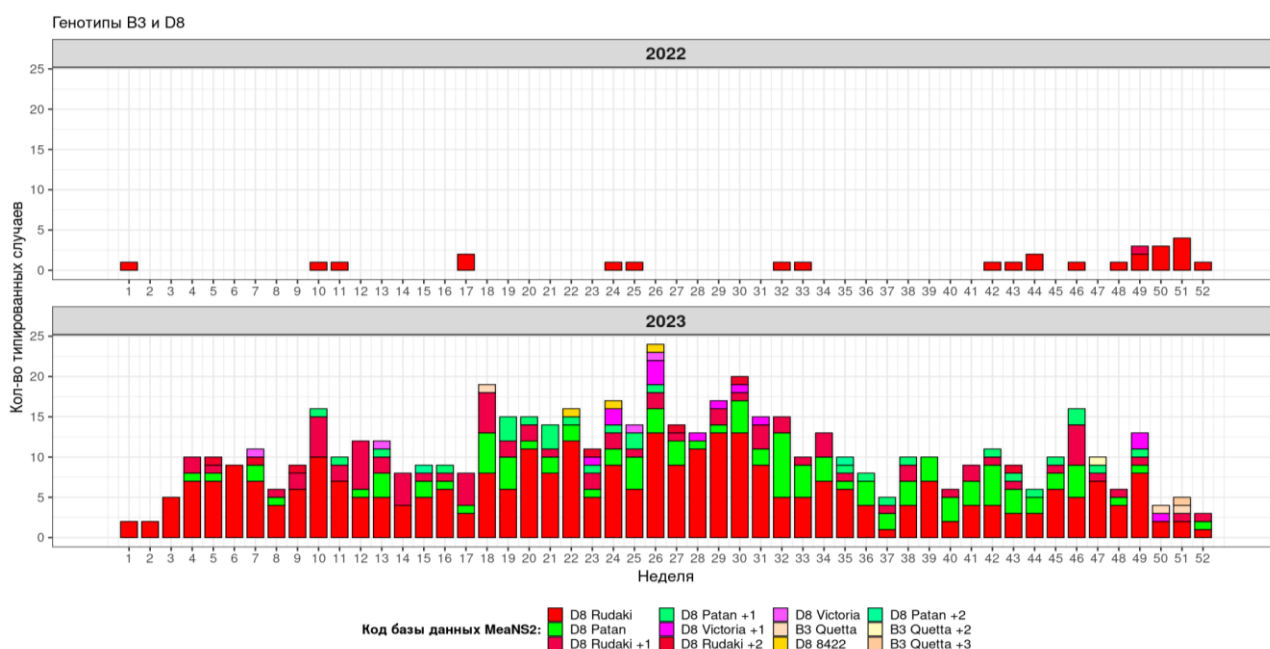


Рисунок 1 – Генетическое разнообразие вируса кори в РФ в 2022-2023 гг. (по данным ФГУН Московский НИИЭМ им. Г.Н. Габричевского)

Цель исследования - охарактеризовать генетическую структуру популяции вируса кори в Воронежской области в период 2023- 2024 гг.

Материалы и методы. Материалом исследования для экстракции РНК вируса кори с последующим проведением ПЦР и генотипирования явились носоглоточные соскобы и моча от больных и подозрительных на корь (n=391), исследование проведено на базе лаборатории Национального научно – методического центра по надзору за корью ФГУН «МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского». В 2023 году было исследовано 148 образцов от 74 пациентов, за 6 месяцев 2024 – 617 образцов от 317 пациентов (моча – 313, соскобов – 321) Статистический анализ данных проводился с использованием программного продукта Microsoft-Excel 2018.

Результаты. Положительные результаты были получены у 11 пациентов (14,86%) в 2023 году и 10 (3,15%) – в 2024 году. Было установлено, что в 2023 году на территории Воронежской области зарегистрированы две генетические линии - Mvs/Rudaki.TJK/49.21, Mvs/Patan.IND/16.19 - генотипа D8. В генетической структуре популяции вируса кори

доминировали вирусы генетической линии Mvs/Rudaki.TJK/49.21 (82,81%). Штаммы этой линии регистрировались с 18 по 52 неделю 2023 года, что могло быть связано с импортированием вируса из Республики Таджикистан. В 2024 году в структуре вирусной популяции преобладали штаммы линии Mvs/Patan.IND/16.19 генотипа D8 (60,0%). Кроме того, генотипировано два случая (20,0%), ассоциированных с вирусами генотипа B3, генетической линии MVs/Quetta.PAK/44.20 и её геновариантами на 12 и 15 неделях 2024 года (рис. 2).

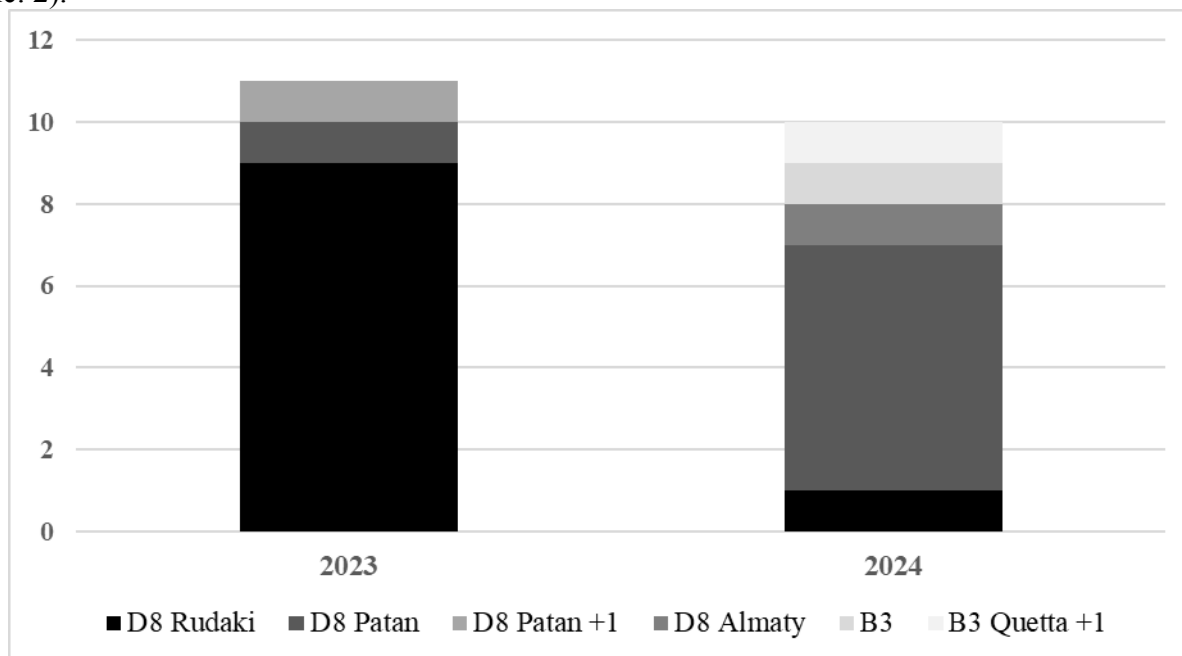


Рисунок 2 – Генетическая структура вируса кори в Воронежской области за период 2023-2024 гг.

Обсуждение. Усилия мирового сообщества по элиминации кори способствовали значительному сокращению генетического разнообразия вируса. Так, многочисленными исследованиями установлено, что в 2003 году выявлялись генетические линии и варианты 18-ти генотипов вируса кори, с 2021 года генетический пейзаж вируса представлен только 2-мя генотипами (B3, D8) [6]. Согласно результатам нашего исследования в Воронежской области в 2023-2024 гг. преобладала циркуляция генетических линий Mvs/Rudaki.TJK/49.21, Mvs/Patan.IND/16.19 генотипа D8 и Mvs/Quetta.PAK/44.20 генотипа B3.

Анализ эпидемической ситуации в Воронежской области в период подъема заболеваемости корью показал, что до 2015 года завозные случаи преобладали над местными, в настоящее время – преобладают местные. Завоз инфекции осуществлялся из различных регионов Российской Федерации, республики Дагестан и Чеченской республики [7]. Различия в индексе заразности в зависимости от генотипа и возраста заболевших оказывает влияние на неоднородность вспышек кори, поэтому ограниченное число циркулирующих генотипов упрощает эпидемиологический надзор и разработку диагностических инструментов. Однако, подобное единообразие генотипов делает популяцию вируса более устойчивой к существующим вакцинам за счет появления новых вариантов генотипа, способных ускользать от действия вакцин. Поэтому, несмотря на кажущееся упрощение эпидемиологического надзора необходимо осуществлять постоянный мониторинг генетической эволюции вируса кори. Следует отметить, что требуется проведение дальнейших исследований, направленных на выявление новых мутаций, определение их влияния на эффективность вакцин и разработку стратегий по предотвращению появления новых, потенциально опасных вариантов вируса кори.

Заключение. Таким образом, проведенный анализ генотипированных штаммов вируса кори, циркулирующих в Воронежской области в 2023-2024 гг., соответствует глобальной тенденции к преобладанию генотипов B3 и D8. Выявление доминирующих генетических линий Mvs/Rudaki.TJK/49.21, Mvs/Patan.IND/16.19 и Mvs/Quetta.PAK/44.20 позволяет отслеживать источники завоза инфекции и пути её распространения.

Только постоянный мониторинг циркулирующих генетических линий и вариантов штаммов вируса кори, в том числе устойчивых к существующим вакцинам, усовершенствование самих вакцин и поддержание высокого уровня коллективного иммунитета позволят предотвратить появление новых случаев коревой инфекции и, как следствие, ее распространение среди населения.

Литература.

1. Branda F, Giovanetti M, Romano Ch, Benvenuto D, Ciccozzi A, et al. Global Measles Surveillance: Trends, Challenges, and Implications for Public Health Interventions. *Infect Dis Rep.* 2024; 16(2): 367-379. DOI: 10.3390/idr16020028.
2. Клинико-эпидемиологическая характеристика кори на современном этапе / Сурхаева А.В., Брциева М.Р. // Вестник науки. – 2024. – Т. 3. – №1 (70). – С. 881-886.
3. Bankamp B, Kim G, Hart D, Beck A, Mamou M B, et al. Global Update on Measles Molecular Epidemiology. *Vaccines (Basel).* 2024; 22;12(7):810. DOI:10.3390/vaccines12070810.
4. Amiryli A, Abbasi S, Tarpoor F, Shadab A, Saboori A, et al. Genetic characterization of measles virus circulating in Iran, 2021-2023. *BMC Infect Dis.* 2025; 23;25(1):108. DOI: 10.1186/s12879-025-10473-w.
5. Глобальное генетическое разнообразие вируса кори (Paramyxoviridae: morbillivirus: morbillivirus hominis): исторические аспекты и современное состояние / Рубальская Т.С., Ерохов Д.В., Жердева П.Е. [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2023. – Т. 68. – № 5. – С. 361-371.
6. Williams D., Penedos A., Bankamp B., Anderson R., Hübschen J., Mamou M.B., Beck A., Brown D., Rey-Benito G., Evans R. Update: Circulation of active genotypes of measles virus and recommendations for use of sequence analysis to monitor viral transmission. *Wkly. Epidemiol. Rec.* 2022;97:485–492. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38636313/>]
7. Мамчик Н.П., Побежимова М.А., Габбасова Н.В., Яценко Л.А., Криваксина Е.Ю., Воскобоева Т.В. Корь в период элиминации: эпидемическая ситуация в Воронежской области. *Санитарный врач.* 2024. № 10. С. 687-699.

THE GENETIC LANDSCAPE OF THE MEASLES VIRUS IN THE VORONEZH REGION FOR THE PERIOD 2023-2024

**Mamchik N.P.^{1,2}, Solntseva Y.E.², Gabbasova N.V.¹,
Begimova M.A.¹, Krivaksina E.Y.^{1,2}**

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region", Voronezh, Russia

Annotation. One of the essential components of effective epidemiological surveillance of measles, especially in modern conditions of epidemic complications, is the genotyping of measles virus strains and the determination of their genetic structure. Monitoring the circulation of measles virus, understanding the geographical origin of new genetic variants and the dynamics of the spread of existing genotypes (including B3 and D8) plays an important role in making the right management decisions to eliminate measles. The aim of the study was to characterize the genetic structure of the measles virus population in the Voronezh Region in the period 2023-2024. The analysis of the molecular and genetic structure of wild measles virus strains circulating in the region

was carried out on the basis of data from the National Scientific and Methodological Center for Measles Surveillance of the G.N. Gabrichevsky Moscow State Medical University. The results of the study showed that in 2023, two genetic lines were registered in the region - Mvs/Rudaki.TJK/49.21, Mvs/Patan.IND/16.19 - genotype D8; In 2024, Mvs/Patan.IND/16.19 and MVs/Quetta.PAK/44.20 of genotypes D8 (60.0%) and B3 (20.0%), which in recent years has corresponded to global global trends. High-quality surveillance and genetic analysis of virus strains are crucial for understanding the spread of infection, responding to outbreaks and, as a result, eliminating measles.

Keywords: morbidity, epidemiological surveillance, monitoring, measles virus, strain.

References.

1. Branda F, Giovanetti M, Romano Ch, Benvenuto D, Ciccozzi A, et al. Global Measles Surveillance: Trends, Challenges, and Implications for Public Health Interventions. *Infect Dis Rep.* 2024; 16(2): 367-379. DOI: 10.3390/idr16020028.
2. Clinical and epidemiological characteristics of measles at the present stage / Surkhaeva A.V., Brzieva M.R. *Bulletin of Science.* – 2024. – Т. 3. – №1 (70). – Pp. 881-886.
3. Bankamp B, Kim G, Hart D, Beck A, Mamou M B, et al. Global Update on Measles Molecular Epidemiology. *Vaccines (Basel).* 2024; 22;12(7):810. DOI:10.3390/vaccines12070810.
4. Amiryli A, Abbasi S, Tarpoor F, Shadab A, Saboori A, et al. Genetic characterization of measles virus circulating in Iran, 2021-2023. *BMC Infect Dis.* 2025; 23;25(1):108. DOI: 10.1186/s12879-025-10473- W.
5. Rubalskaya T.S., Erokhov D.V., Zherdeva P.E. [et al.]. Global genetic diversity of measles virus (Paramyxoviridae: morbillivirus: morbillivirus hominis): historical aspects and current status. *Questions of virology.* – 2023. – Vol. 68. – No. 5. – pp. 361-371.
6. Williams D., Penedos A., Bankamp B., Anderson R., Hübschen J., Mamou M.B., Beck A., Brown D., Rey-Benito G., Evans R. Update: Circulation of active genotypes of measles virus and recommendations for use of sequence analysis to monitor viral transmission. *Wkly. Epidemiol. Rec.* 2022; 97: 485–492. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38636313/>]
7. Mamchik N.P., Begimova M.A., Gabbasova N.V., Yatsenko L.A., Krivaksina E.Yu., Voskoboeva T.V. Measles in the elimination period: the epidemic situation in the Voronezh region. *The sanitary doctor.* 2024. No. 10. pp. 687-699.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Мамчик Н.П.^{1,2}, Яценко Л.А.¹, Солнцева Ю.Е.², Габбасова Н.В.¹,
Мазина О.Л.¹, Красиля Э.М.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г.Воронеж, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г.Воронеж, Россия

Аннотация. В работе представлен анализ обращений населения Воронежской области по поводу укусов, ослюнений, оцарапываний животными. Проанализирована в разрезе районов области обращаемость жителей за антирабической помощью. Представлена эпизоотическая ситуация по бешенству животных с распределением по территориям и видам животных за многолетний период.

Ключевые слова: природно–очаговые инфекции, бешенство, антирабическая помощь.

Актуальность. Бешенство относится к группе зоонозных инфекций, передающееся через укусы теплокровных животных и приводящее к летальному исходу в случае развития клинических симптомов. По оценкам ВОЗ, бешенство ежегодно убивает более 59 тыс

человек в 150 странах. На Африку и Азию приходится 95% случаев гидрофобии. Всемирной организацией здравоохранения, ООН, Глобальным альянсом по борьбе с бешенством поставлена цель к 2030 году ликвидировать гидрофобию у людей, передающуюся от собак. Более 29 млн человек во всем мире ежегодно получают антирабическую помощь [1]. В Российской Федерации эпизоотии бешенства среди животных регистрируются на всех территориях страны с учетом резервации лиссавируса в популяции лисиц, енотовидных собак и песцов. Наиболее активные эпизоотии отмечены в Центральном, Поволжском, Южном, Уральском и Сибирском федеральных округах. Природные очаги бешенства, как правило, формируют лисицы, городские очаги – домашние животные, при этом отмечается рост числа зарегистрированных случаев бешенства у собак и кошек [2-4]. Ввиду увеличения популяции безнадзорных собак в населенных пунктах становится актуальным интенсификация программы антирабической вакцинации безнадзорных животных, а также расширение программы оральной вакцинации диких животных.

Следует отметить, что Воронежская область остается на протяжении длительного периода территорией с напряженной ситуацией по бешенству среди животных. Указанная ситуация является сигналом к изменению планирования и проведению комплекса профилактических и противоэпидемических мероприятий со стороны различных ведомств и организаций [3,5].

Следует отметить, что по данным государственного статистического наблюдения в Воронежской области с 2012 по 2024 гг. зарегистрировано 80596 обращений по поводу укусов, ослюнений, оцарапываний животными (от 4689 до 7083 случаев, в среднем $6199,7 \pm 204,02$). Среднемноголетний показатель (СМП) обращаемости составил $267,34 \pm 8,77$ случая на 100 тыс. населения. Показатели ниже среднемноголетнего зарегистрированы в 2014, 2020-2022 гг., в остальные годы наблюдения обращаемость населения была выше (рис.1).

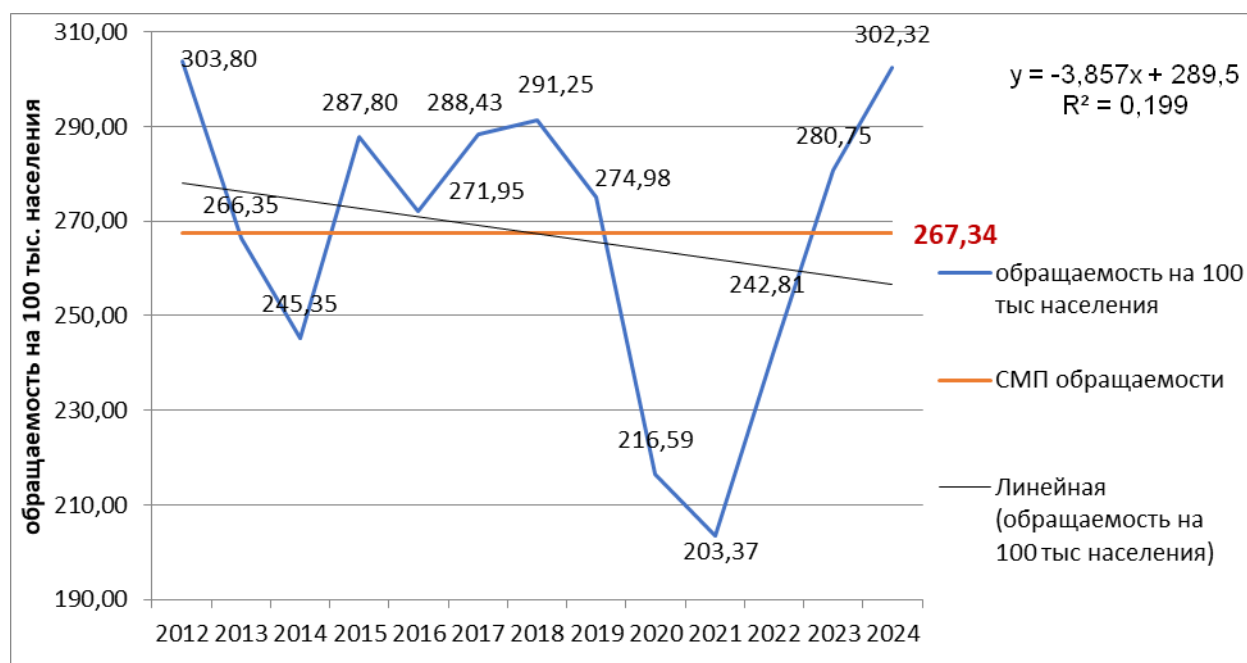


Рисунок 1 – Обращаемость жителей Воронежской области в медицинские организации по поводу укусов, ослюнений, оцарапываний животными 2012-2024 гг.

Нами установлено, что в структуре лиц, подвергшихся нападению животных превалирует взрослое население, которое составляет 70%, $4436,77 \pm 135,57$ случаев в год за анализируемый период. Число пострадавших от укусов дикими животными колеблется в

широком диапазоне от 209 случаев в 2018 году до 1807 в 2020 году, в среднем $389,36 \pm 110,7$ случаев в год. В структуре напавших животных домашние составляют 93%.

Как известно, главной мерой профилактики бешенства у людей является вакцинация. Антирабические центры по оказанию помощи населению, пострадавшему от нападения животными, ведут амбулаторный прием в травматологических пунктах города и отделениях районных больниц.

Первичная помощь включает в себя хирургическую обработку раны и проведение курса прививок против столбняка и бешенства. Медицинские организации области ежегодно используют отечественные антирабические вакцины производства АО «НПО «Микроген» и ФГАНУ «ФНЦИРИП ИМ. М.П. Чумакова РАН». Для постэкспозиционной профилактики по показаниям используют гомологичный иммуноглобулин китайского и израильского производства.

В 2024 году в медицинские организации региона обратилось 2040 человек по поводу укусов, ослюнений, оцарапываний животными, из них 99% была необходима антирабическая помощь. Полный курс вакцинации прошли 1217 человек, что составило 60% от всех нуждающихся. В 7 районных поликлиниках врачами был необоснованно прерван курс прививок (БУЗ ВО «Аннинская РБ», БУЗ ВО «Бобровская РБ», БУЗ ВО «Борисоглебская РБ», БУЗ ВО «Кантемировская РБ», БУЗ ВО «Панинская РБ», БУЗ ВО «Россошанская РБ», БУЗ ВО «Эртильская РБ»).

Последние случаи гидрофобии у человека в регионе были зарегистрированы в 2007 и 2008 гг. у жителей Верхнеамонского, Подгоренского, Петропавловского и Поворинского районов. Пострадавшие либо за медицинской помощью не обращались, либо отказывались от проведения антирабических прививок, что привело к развитию заболевания и смерти.

Анализируя заболеваемость животных бешенством, можно отметить, что в Воронежской области эпизоотологическая обстановка оценивается как напряженная. Как известно, на территории региона с 2010 года подтвержден диагноз у 1049 животных, среднемноголетний показатель 69,9 случаев в год. Выше СМП случаи бешенства у животных зарегистрированы в 2010, 2012, 2013, 2015, 2017, 2018 гг. Начиная с 2019 года численность больных животных сократилась (рис. 2).

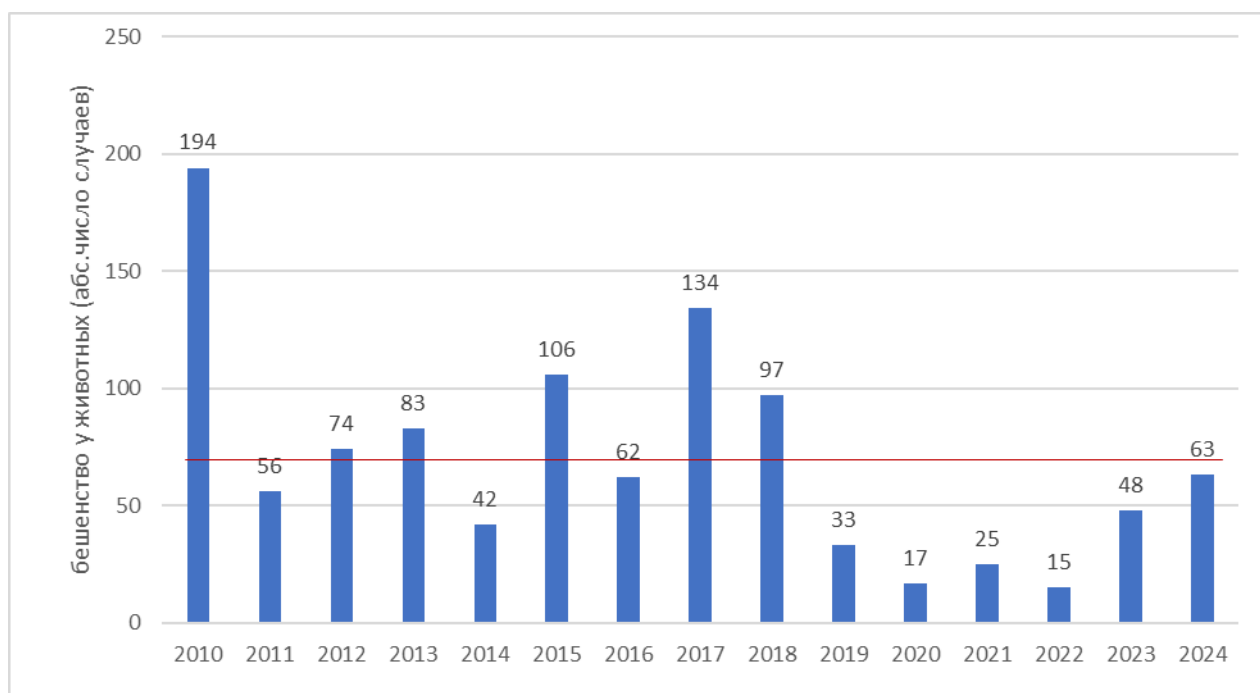


Рисунок 2 – Случаи бешенства у животных на территории Воронежской области с 2010 по 2024 гг.

Как уже отмечалось, в эпизоотический процесс вовлекаются как дикие, так и домашние животные. Удельный вес диких животных, инфицированных вирусом составил 21,7%. Резервация лиссавируса поддерживается за счет внутривидовой передачи в популяции рыжей лисицы (17,7%), в меньшей степени вовлечены в эпизоотии енотовидные собаки (0,6%) и представители семейства куньих (1,9%). На долю домашних и сельскохозяйственных животных приходилось более 78,3% всех случаев установленного бешенства. Основными представителями среди домашних животных, которым лабораторно подтвержден диагноз на протяжении длительного периода являются собаки и кошки (35,5 и 34,9% соответственно), сельскохозяйственные животные – 7,9%. Не вакцинированные собаки, представляют наиболее важную роль в передачи вируса из природных очагов. Инфицирование происходит во время контакта с дикими животными при защите придомовой территории, а заражение сельскохозяйственных животных осуществляется в основном от диких животных, проникающих на территории частных районов.

За анализируемый период случаи рабической инфекции у животных регистрируется на всех административных территориях области ($60,33 \pm 2,95$ случая в год), но с разной интенсивностью эпизоотического процесса от 2 до 70 случаев (рис. 3).

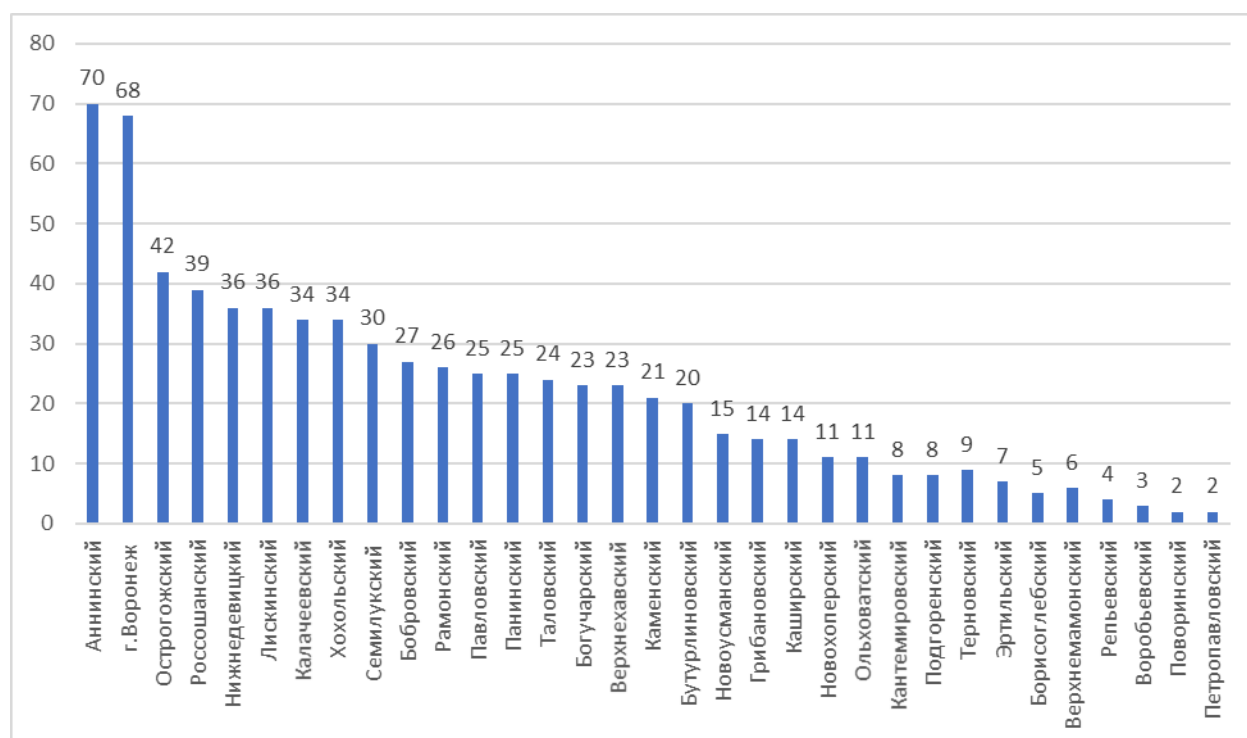


Рисунок 3 – Распределение случаев бешенства у животных по районам Воронежской области с 2011 по 2024 гг.

Наибольшее число заболевших животных регистрировалось в Аннинском районе и г. Воронеж (70 и 68 случаев соответственно). В Кантемировском, Нижнедевицком и Борисоглебском районах превалировала заболеваемость среди диких животных (87,5%, 61,1% и 60% соответственно).

Учитывая напряженную эпизоотологическую ситуацию в Аннинском и Россошанском районах, а именно высокий уровень заболеваемости бешенством домашних животных (82,9% и 92,3% соответственно), и не качественное оказание антирабической помощи населению установлен высокий риск возникновения случаев заболевания и у населения. Сложившаяся ситуация прерывания курса вакцинации связана с недостатками в организации прививочной работы поликлиник Аннинского, Бобровского, Борисоглебского, Кантемировского, Панинского, Россошанского и Эртильского районов.

С целью профилактики заболевания бешенством ветеринарной службой региона проводится интенсивная кампания по иммунизации домашних и сельскохозяйственных животных. За прошедший год вакцинировано 812207 голов животных. Для оральной иммунизации диких плотоядных животных используется вирусвакцина «Оралрабивак», 748720 доз которой в 2024 году было использовано на территории 4605,0 тыс га.

Приведенные нами данные нельзя рассматривать как случайные, что требует оперативного реагирования. Отсутствие случаев гидрофобии у жителей Воронежской области является следствием реальной и достаточно хорошей информационно-разъяснительной работы, проводимой специалистами медицинских организаций, Роспотребнадзора, центра гигиены и эпидемиологии, а именно выступление на радио и телевидении, размещение информации в сети Интернет, раздача памяток о мерах профилактики заболевания. Профилактика случаев заболевания у людей является проведение в полном объеме комплекса противозидемических мероприятий в эпизоотических очагах инфекции.

Выводы.

1. Таким образом, обращаемость населения региона по поводу укусов, ослюнений, оцарапываний животными составляет 203,37 – 303,80 на 100 тыс населения. В структуре обратившихся 70% составляют взрослые. Домашние животные нападают в 93% случаев.

2. Вместе с тем, анализ показывает, что удельный вес диких животных, инфицированных вирусом, составил 21,7%. В структуре животных, которым поставлен диагноз рабической инфекции преобладают собаки (35,5%), кошки (34,9%), лисицы (17,7%). Наибольшее число заболевших животных зарегистрировано в Аннинском районе и г. Воронеж.

3. В 7-ми районах области крайне неэффективно организована и проведена антирабическая помощь населению.

Литература.

1. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/rabies>, https://www.who.int/health-topics/rabies#tab=tab_1, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513838> дата обращения 18/02/2025

2. Трофимов И.Г., Алексеева И.Г. Ретроспективный анализ эпизоотической и эпидемической обстановки по бешенству в Российской Федерации и Омской области в 2019-2023 гг. / Вестник Омского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (53). С. 115-123.

3. Зайкова О. Н., Лосич М. А., Русакова Е. В. и др. Динамика и тенденции заболеваемости бешенством в Российской Федерации и некоторых сопредельных регионах Евразии в 2013–2021 годы. / Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023. № 22(1). С. 4-12. <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-1-4-12>

4. Полещук Е.М., Сидоров Г.Н., Савкина Е.С. Эпизоотолого-эпидемиологическая характеристика бешенства в России в 2019–2021 гг. / Проблемы особо опасных инфекций. 2023. №2. С. 49–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-49-60

5. Фуфаева О.А., Платунина Т.Н., Толстоноженко Н.Ю. О ситуации по бешенству и мерах профилактики на территории Воронежской области в 2018 году / Актуальные вопросы изучения особо опасных и природно-очаговых болезней : Сборник статей научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 25–26 сентября 2019 года. – Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью "Типография Продвижение", 2019. – 489 с. С. 192-194.

EPIZOOTOLOGICAL SITUATION OF RABIES IN THE VORONEZH REGION

Mamchik N.P.^{1,2}, Yatsenko L.A.¹, Solntseva Y.E.², Gabbasova N.V.¹,
Mazina O.L.¹, Krasilya E.M.^{1,2}

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region, Voronezh, Russia

Annotation. The paper presents an analysis of complaints from the population of the Voronezh Region regarding bites, salivation, and scratching by animals. The appeal of residents for anti-labor assistance is analyzed in the context of the districts of the region. The epizootic situation of animal rabies is presented with the distribution by territories and species of animals over a long period of time.

Keywords: Natural focal infections, rabies, anti-rabies care.

References.

1. The official website of the World Health Organization. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/rabies>, https://www.who.int/health-topics/rabies#tab=tab_1, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513838> date of request 18/02/2025
2. Trofimov I.G., Alekseeva I.G. A retrospective analysis of the epizootic and epidemic situation of rabies in the Russian Federation and the Omsk region in 2019-2023 / Bulletin of Omsk State Agrarian University. 2024. No. 1 (53). pp. 115-123.
3. Zaikova O. N., Losich M. A., Rusakova E. V. and others. Dynamics and trends of rabies incidence in the Russian Federation and some adjacent regions of Eurasia in 2013-2021. / Epidemiology and Vaccine Prevention. 2023. No. 22(1). pp. 4-12. <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-1-4-12>
4. Poleshchuk E.M., Sidorov G.N., Savkina E.S. Epizootic and epidemiological characteristics of rabies in Russia in 2019-2021 / Problems of especially dangerous infections. 2023.No. 2. pp. 49-60. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-49-60
5. Fufaeva O.A., Platunina T.N., Tolstonozhenko N.Yu. On the rabies situation and preventive measures in the Voronezh Region in 2018 / Current issues of studying particularly dangerous and natural focal diseases: Collection of articles of the scientific and practical conference, Rostov-on-Don, September 25-26, 2019. Novosibirsk: Limited Liability Company "Tipografiya Razvitie", 2019. 489 p. pp. 192-194.

КОРЬ: ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Мамчиц Л.П., Галицкая К.С.

УО «Гомельский государственный медицинский университет»
Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. *Объект исследования:* эпидемический процесс кори. *Цель:* оценка эпидемической ситуации по кори в Гомельской области. *Использованные методы исследования:* ретроспективный анализ заболеваемости населения за анализируемый период 2000-2023 гг. по следующим основным параметрам: уровень, многолетняя динамика заболеваемости, возрастно-социальная структура, обработка данных с использованием статистического пакета компьютерных программ WinPEpi 2016, Microsoft Excel, уровень значимости определяли при $p \leq 0,5$. *Результаты:* Корь относится к инфекциям, управляемым средствами иммунопрофилактики. Развитие эпидемического процесса находится в тесной

прямой зависимости от состояния коллективного иммунитета населения. В последние годы обращает на себя внимание увеличение заболеваемости корью среди детей в возрасте 0-2 года и 7-14 лет. Эпидемическая настороженность врачей в отношении данных инфекций оказывается сниженной, что приводит к поздней диагностике кори как у детей, так и у взрослых и отягощает исходы заболевания. Установлено, за анализируемый период 2000-2023 годы отмечается осложнения эпидемической ситуации по кори в Гомельской области, как и в целом, по Республике Беларусь. Среди заболевших детей 90,0% непривитые (не достигли возраста вакцинации, не привиты из-за отказа родителей). За весь анализируемый период в возрастной структуре заболевших дети составили 48,0%, в структуре взрослых пациентов 37,0% приходилось на возрастную группу 20-49 лет. Вакцинация остается самой эффективной и экономически целесообразной мерой профилактики кори. В настоящий момент необходимо сохранять эпидемиологическую настороженность по кори с целью своевременного выявления больных и своевременного проведения противоэпидемических мероприятий в очагах.

Ключевые слова: корь, эпидемический процесс, многолетняя динамика, группы риска, вакцинопрофилактика.

Корь относится к инфекциям, управляемым средствами иммунопрофилактики. Развитие эпидемического процесса находится в тесной прямой зависимости от состояния коллективного иммунитета населения. В последние годы обращает на себя внимание увеличение заболеваемости корью среди детей в возрасте 0-2 года и 7-14 лет.

Эпидемическая настороженность врачей в отношении данных инфекций оказывается сниженной, что приводит к поздней диагностике кори как у детей, так и у взрослых и отягощает исходы заболевания [1, 2, 5].

До внедрения широкомасштабной вакцинации крупные эпидемии кори происходили примерно каждые 2–3 года и ежегодно становились причиной примерно 2,6 миллиона смертей во всем мире. Хотя вакцинация резко сократила это число, вирус продолжает циркулировать, и, по данным, в 2021 г. от кори погибло 128 000 человек.

Две дозы коревой вакцины обеспечивают пожизненную защиту от инфекции и потенциально серьезных последствий заболевания.

С 2014 г. Беларусь ежегодно получает от Европейской региональной комиссии подтверждение статуса элиминации эндемичной передачи кори и краснухи. Это стало прямым следствием многолетней непрерывной вакцинации населения в рамках Национального календаря профилактических прививок. Однако, начиная с 2023 года ситуация осложнилась и за 2023 год в Беларуси зарегистрировано 192 подтвержденных случаев кори, а в 2024 году – 745 случаев. На сегодняшний день чаще болеют дети, у которых нет сведений о проведенных прививках против кори. Причиной тому являются все более частые отказы родителей от вакцинации [1, 3, 4].

Целью данной работы явилась оценка эпидемической ситуации по кори в Гомельской области.

Материал и методы исследования. Материалом для эпидемиологического анализа заболеваемости корью явились данные официальной регистрации о случаях этих заболеваний, зарегистрированных в Гомельской области за период 2000-2024 гг.

Изучение проявлений эпидемического процесса кори проводилось на основе ретроспективного анализа заболеваемости населения за анализируемый период 2000-2024 гг. по следующим параметрам: уровень, динамика заболеваемости, социально-возрастная структура. Годами эпидемического благополучия считали годы, уровень заболеваемости в которые не превышал теоретического показателя, описывающего многолетнюю тенденцию в этот год. При обработке материала использовали статистический пакет компьютерных программ WinPEpi 2016, Microsoft Excel, уровень значимости определяли при $p \leq 0,5$.

Результаты и обсуждение. Введение вакцинации против кори в 1967 г. и ревакцинации в 1987 г. привело к существенному снижению заболеваемости корью в

Гомельской области. Однако заболеваемость оставалась достаточно высокой и носила нестабильный характер (от 35,8 на 100000 населения в 1987 г. до 18,3 на 100000 населения в 1993 г.). Использование с 1996 г. трехвалентной вакцины корь-паротит-краснуха для вакцинации детей в возрасте 12 мес., а с 2000 г. – для ревакцинации детей в возрасте 6 лет позволило изменить эпидемическую ситуацию по заболеваемости корью. В течение 16 лет случаи кори не регистрировались.

В 2006г., 2012г., 2013г. в Гомельской области установлены единичные завозные случаи кори в связи с неблагополучием по заболеваемости корью в России, Украине и Европейских странах (рис. 1).

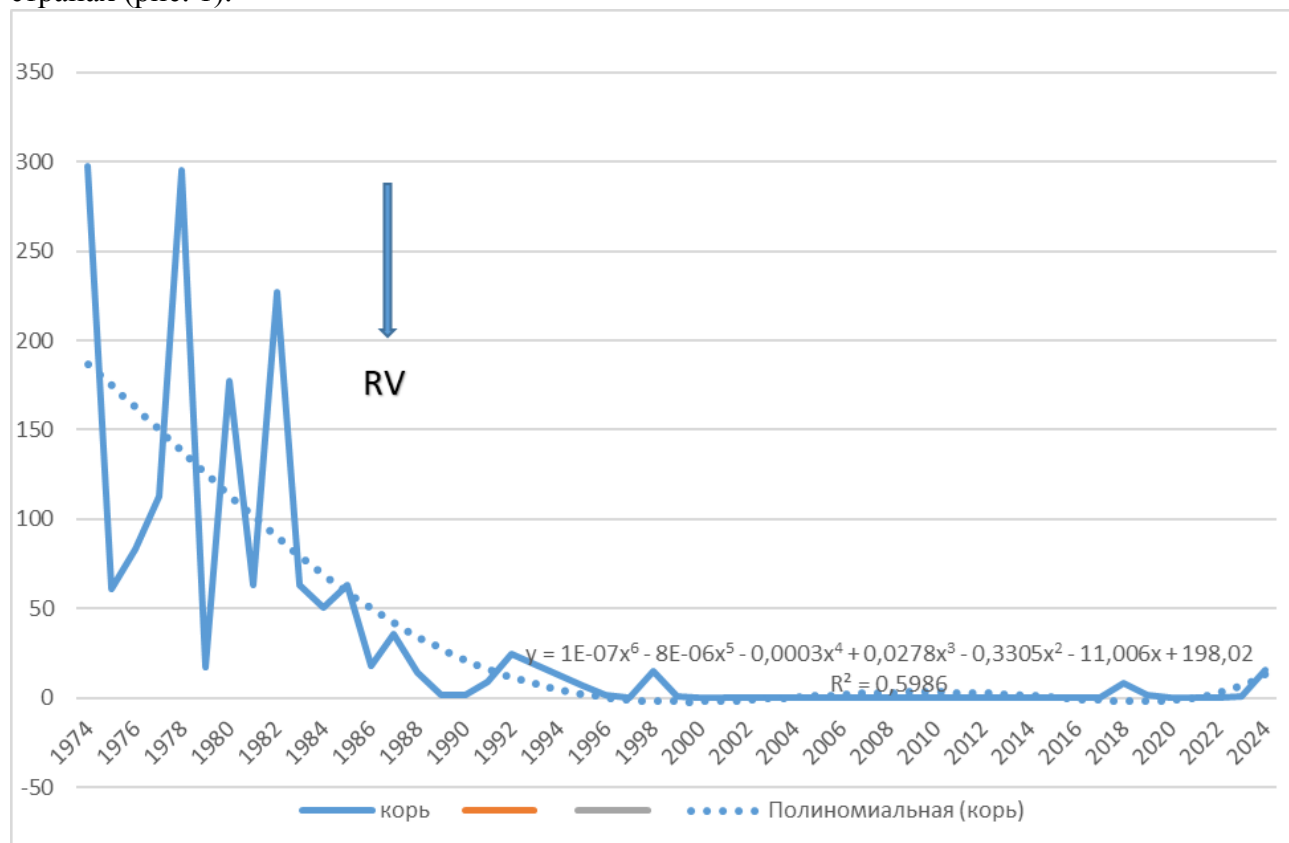


Рисунок 1 – Многолетняя динамика и эпидемическая тенденция заболеваемости корью в Гомельской области за 1974-2024 годы

В 2018 году Гомельской области зарегистрировано 117 случаев кори (показатель заболеваемости 8,26 на 100 000 населения) (рис. 2).

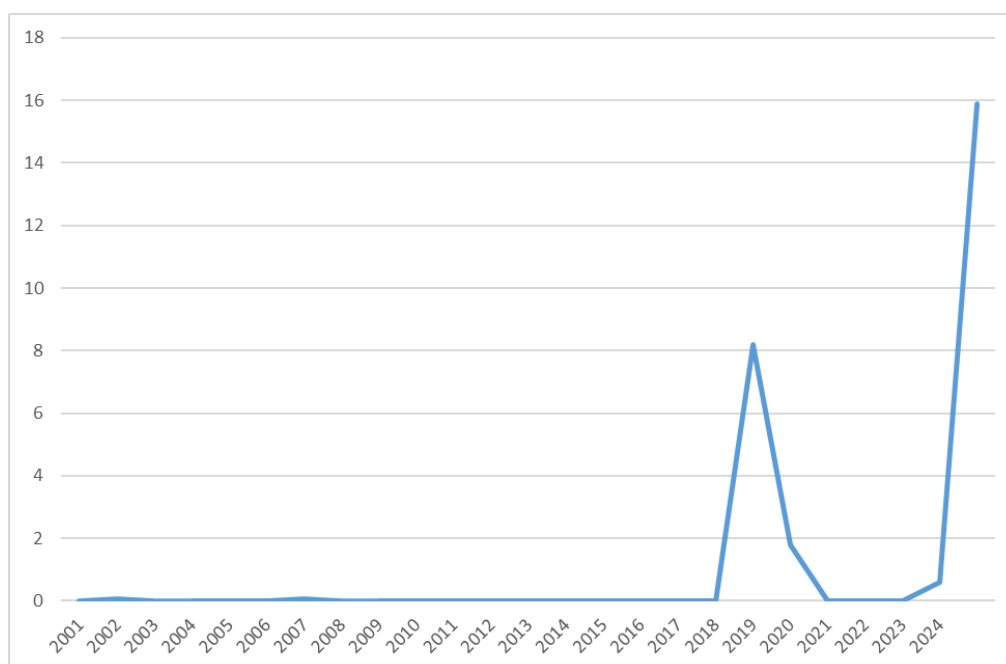


Рисунок 2 – Многолетняя динамика заболеваемости корью в Гомельской области за 2001-2024 годы

При вирусологических исследованиях клинического материала от больных выделены два генотипа вирусов: D8 и ДЗ, т.е. на территорию Гомельской области почти одновременно с разницей 10 дней были завезены 2 генотипа вирусов кори.

В связи с осложнением эпидемиологической ситуации по заболеваемости корью в очагах инфекции по эпидемическим показаниям привито 5 747 человек, медицинских работников - 14 005 человек.

В 2019г. зарегистрировано 25 случаев кори (показатель заболеваемости 1,77 на 100 000 населения). В очагах инфекции по эпидемическим показаниям привито 2 608 человек. Организована подчищающая иммунизация против кори и других контингентов.

Своевременно проведенные санитарно-противоэпидемические мероприятия позволили локализовать очаги кори в области.

В 2020-2022 годах в период пандемии COVID-19 корь не регистрировалась в Гомельской области, что может быть связано с повсеместным введением противоэпидемических мероприятий в отношении респираторных инфекций.

В 2023 году в Гомельской области вновь регистрируется рост заболеваемости корью. В 2024 году продолжается рост заболеваемости корью и за год зарегистрировано 210 случаев кори.

Среди заболевших детей 90,0% непривитые (не достигли возраста вакцинации, не привиты из-за отказа родителей). За весь анализируемый период в возрастной структуре заболевших дети составили 48,0%, в структуре взрослых пациентов 37,0% приходилось на возрастную группу 20-49 лет.

Отмечены случаи семейных вспышек кори, преимущественно в многодетных семьях по религиозным соображениям, где родители отказывались от вакцинации детей.

Заключение: Вакцинация остается самой эффективной и экономически целесообразной мерой профилактики кори. В настоящий момент необходимо сохранять эпидемиологическую настороженность по кори с целью своевременного выявления больных и своевременного проведения противоэпидемических мероприятий в очагах, включая вакцинацию лиц старше 18 лет при отсутствии документальных сведений о вакцинации против кори, о перенесенной кори, о результатах серологического исследования крови, подтверждающего наличие защитных уровней IgG-антител к вирусу кори; выявление и

лабораторное обследование всех подозреваемых на корь больных. Необходимо расследование каждого случая кори, всех вспышек, обследование всех очагов, проведение мониторинга популяционного иммунитета и качества и эффективности иммунопрофилактики.

Литература.

1. Сахabetдинов Б.А., Сахabetдинова К.Н., Ибрагимова А.Р., Шпанер В.И., Сафиуллина Н.Д. Противопрививочное настроение: снижение коллективного иммунитета, вспышки кори и коклюша в 2023 году. Тихоокеанский медицинский журнал. 2024;(4):86-90. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2024-4-86-90>.
2. Мамчиц, Л. П. Клинико-эпидемиологическая характеристика заболеваемости корью в Гомельской области / Л. П. Мамчиц, О. Л. Тумаш // Журнал инфектологии. – 2024. – Т. 16, № 2 S2. – С. 69-70.
3. Отношение к вакцинации среди родителей в разных странах / Л. П. Мамчиц, Н. А. Герасимова, Н. В. Саперкин [и др.] // Журнал инфектологии. – 2024. – Т. 16, № 3 S1. – С. 112.
4. Mengistu ST, Achila OO, Tewelde AT, Hamida ME, Tekle F, Michae I, Said M, Fshatsion D, Abai H, Mulugeta R, Tsegai T, Woldu LG, Werke WY. Epidemiology of confirmed measles virus cases, surveillance, incidence, and associated factors in Eritrea: 18-year retrospective analysis. Front Public Health. 2023 Sep 13;11:1218317. doi: 10.3389/fpubh.2023.1218317. PMID: 37780421; PMCID: PMC10533993.
5. Patel MK, Antoni S, Nedelec Y, Sodha S, Menning L, Ogbuanu IU, Gacic Dobo M. The Changing Global Epidemiology of Measles, 2013-2018. J Infect Dis. 2020 Sep 1;222(7):1117-1128. doi: 10.1093/infdis/jiaa044. PMID: 32135014.

MEASLES: CHARACTERISTICS OF THE EPIDEMIC PROCESS IN THE GOMEL REGION

Mamchits L.P., Galitskaya K.S.

Gomel State Medical University Educational Institution
Gomel, Republic of Belarus

Annotation. The object of the study: the epidemic process of measles. Objective: to assess the epidemic situation of measles in the Gomel region. The research methods used were a retrospective analysis of the morbidity of the population for the analyzed period 2000-2023 according to the following main parameters: level, long-term dynamics of morbidity, age and social structure, data processing using the statistical software package WinPepi 2016, Microsoft Excel, the significance level was determined at $p < 0.5$. Results: Measles refers to infections controlled by means of immunoprophylaxis. The development of the epidemic process is closely dependent on the state of the collective immunity of the population.

In recent years, an increase in the incidence of measles among children aged 0-2 years and 7-14 years has been noteworthy. The epidemic alertness of doctors regarding these infections is reduced, which leads to a late diagnosis of measles in both children and adults and worsens the outcomes of the disease. It has been established that during the analyzed period 2000-2023, complications of the measles epidemic situation in the Gomel region, as well as in the Republic of Belarus as a whole, have been noted. Among the sick children, 90.0% are unvaccinated (they have not reached the age of vaccination, they have not been vaccinated due to parental refusal). During the entire analyzed period, children accounted for 48.0% of the age group of patients, while 37.0% of adult patients were in the age group of 20-49 years. Vaccination remains the most effective and economically feasible measles prevention measure. At the moment, it is necessary to maintain epidemiological vigilance for measles in order to identify patients in a timely manner and timely carry out anti-epidemic measures in the foci.

Keywords: measles, epidemic process, long-term dynamics, risk groups, vaccine prevention.

References.

1. Sahabetdinov B.A., Sahabetdinova K.N., Ibragimova A.R., Shpaner V.I., Safiullina N.D. Anti-vaccination mood: a decrease in collective immunity, outbreaks of measles and whooping

cough in 2023. Pacific Medical Journal. 2024;(4):86-90. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2024-4-86-90>

2. Mamchits, L. P. Clinical and epidemiological characteristics of measles incidence in the Gomel region / L. P. Mamchits, O. L. Tumash // Journal of Infectology. – 2024. – Vol. 16, No. 2 C2. – pp. 69-70.

3. The attitude to vaccination among parents in different countries / L. P. Mamchits, N. A. Gerasimova, N. V. Saperkin [et al.] // Journal of Infectology. – 2024. – Vol. 16, No. 3 C1. – p. 112.

4. Mengistu, Achila, Tevelde, Hamida, Tekle, Mihai, Said, Fsakhatsion, Abai, Mulugeta, Tsegai, Woldu, Werke and others. Epidemiology of confirmed measles virus infections, surveillance, morbidity and related factors in Eritrea: an 18-year retrospective analysis. The public health front. 2023, September 13;11:1218317. doi: 10.3389/fpubh.2023.1218317. PMID: 37780421; PMCID: PMC10533993.

5. Patel M.K., Anthony S., Nedelets Y., Sodha S., Menning L., Ogbuanu Y., Gachich Dobo M. Changing global epidemiology of measles, 2013-2018. Publication date: September 1, 2020;222(7):1117-1128. doi: 10.1093/infdis/jiaa044. Identification number: 32135014.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ВСЕРОССИЙСКОМ УРОВНЯХ С 2013 ПО 2024 ГГ.

Мартынова Д.А, Самодурова Н.Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Объектом исследования послужило население Воронежской области с ВИЧ-инфекцией. Основная цель исследования - это анализ заболеваемости ВИЧ-инфекции среди всех возрастных групп населения Воронежской области за 2013-2024 годы. В работе был использован метод эпидемиологического исследования случаев заболевания. Выявлены группы повышенного риска.

Ключевые слова: ВИЧ- инфекция, заболеваемость, динамика, структура, анализ.

Актуальность. ВИЧ-инфекции в современном обществе остается высокой, несмотря на достижения в области лечения и профилактики. Продолжающийся рост новых случаев заболевших, низкий уровень информированности и восприятии риска инфицирования в условиях всеобщей цифровизации, отсутствие возможности полного излечения и необходимость постоянной терапии указывают на значимость проблемы, требующей повышенного внимания в области профилактике, лечения и образования.

Цель: изучить закономерности возникновения и распространения ВИЧ-инфекции среди населения Воронежской области и Российской Федерации за период с 2013г. по 2024 годы.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией населения Воронежской области в сравнении с данными по Российской Федерации за период 2013-2024 гг.
2. Оценить структуру заболевших ВИЧ-инфекцией за анализируемый период.
3. Проанализировать структуру заболевших ВИЧ-инфекцией среди различных групп населения и выявление групп риска.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования представлены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» по данным статистических учетно-отчетных годовых форм №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваний», доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области» за анализируемый период, государственные доклады «О

состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» за 2013 - 2024 гг., данные научных публикаций отечественных и зарубежных авторов.

Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости населения Воронежской области осуществлялся с использованием программы MS Excel.

Анализ полученных данных позволил выявить, что новые случаи заболеваемости ВИЧ-инфекцией среди населения Воронежской области регистрируются каждый год с 2013 по 2024 год. Динамика заболеваемости по Воронежской области неоднородна, так как зафиксировано несколько уровней подъема и спада показателей (рис. 1).

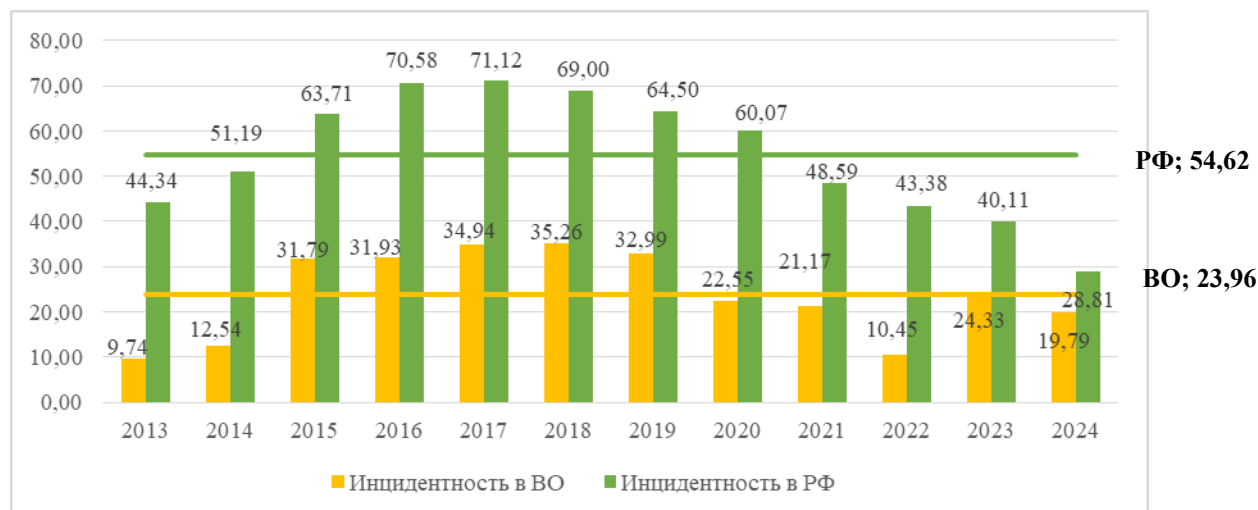


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Воронежской области и РФ

С 2013 по 2014 годы по Воронежской области наблюдался плавный подъем инцидентности ВИЧ-инфекцией. В 2015 году уровень заболеваемости увеличился в 1,5 раза. Это связано с тем, что преобладающим путем инфицирования в тот год стало заражение при употреблении внутривенных наркотиков. Часть наркопотребителей «со стажем» перешли на употребление новых синтетических наркотиков (соли) [2]. Большинство инфицированных при употреблении внутривенных психоактивных веществ являются мужчины [2]. Продолжающееся увеличение показателя заболеваемости отмечалось до 2018 года, когда зафиксирован самый высокий показатель инцидентности 35,26 на 100 000 населения. В 2020 году количество новых случаев ВИЧ-инфекции уменьшилось. Причиной стал глобальный карантин из-за пандемии Covid-19 [4]. Наименьший показатель инцидентности зафиксирован в 2022 году и составляет 10,45 на 100 000 населения. Вероятно, что этот спад связан с мобилизацией мужского населения страны. С 2023 года заболеваемость по Воронежской области снова увеличилась. За период с 2013 по 2014 годы и 2021-2024гг. заболеваемость населения Воронежской области не превышает среднемноголетние значения.

В сравнении с Воронежской областью, динамика ВИЧ-инфекцией по Российской Федерации имеет показатели превышающие уровень заболеваемости в 2 раза. В период с 2015 по 2020 наблюдался высокий уровень инцидентности, превышающий среднемноголетние значения. Наибольший показатель зафиксирован в 2017 году и составил 71,12 на 100 000 населения. С 2021 года инцидентность ВИЧ-инфекцией по Российской Федерации начала снижаться. Это объясняется стабилизацией эпидемической ситуации, связанной со значительным увеличением числа больных, получающих лечение ВИЧ-инфекции [5].

В структуре заболевших наибольший удельный вес приходится на взрослое население, однако зафиксированы случаи заболевания среди детского населения всех возрастных групп.

В возрастной структуре заболевшего населения Воронежской области можно отметить, что случаи инфицированности детей до года зафиксированы за весь анализируемый период, кроме 2019 года.

90,5% беременных женщин получили курс химиопрофилактики вертикальной трансмиссии ВИЧ, 93,2% - охват вторым этапом в родах.

98,7% новорожденных получили третий этап ППМР [6]. Среди детей в возрасте 1-2-х лет заболеваемость отмечалась редко, но случаи заражения зафиксированы в 2013, 2018, 2020-2021, 2023-2024 гг. Случаев инфицированности детей 3-6-ти лет зафиксировано мало, но заболеваемость чаще всего встречается в неорганизованных коллективах. Только один зараженный был выявлен в 2024 году, который пребывал в организованных коллективах. Наименьший процент в структуре детской заболеваемости составляют дети в возрасте от 7 до 14 лет. Единичные случаи зафиксированы в 2014-2015, 2019, 2021 гг. Достаточно часто заболеваемость регистрировалась среди детей 15-17 лет.

Заболеваемость ВИЧ-инфекцией жителей городской и сельской местностей Воронежской области не однородна (рис. 2).

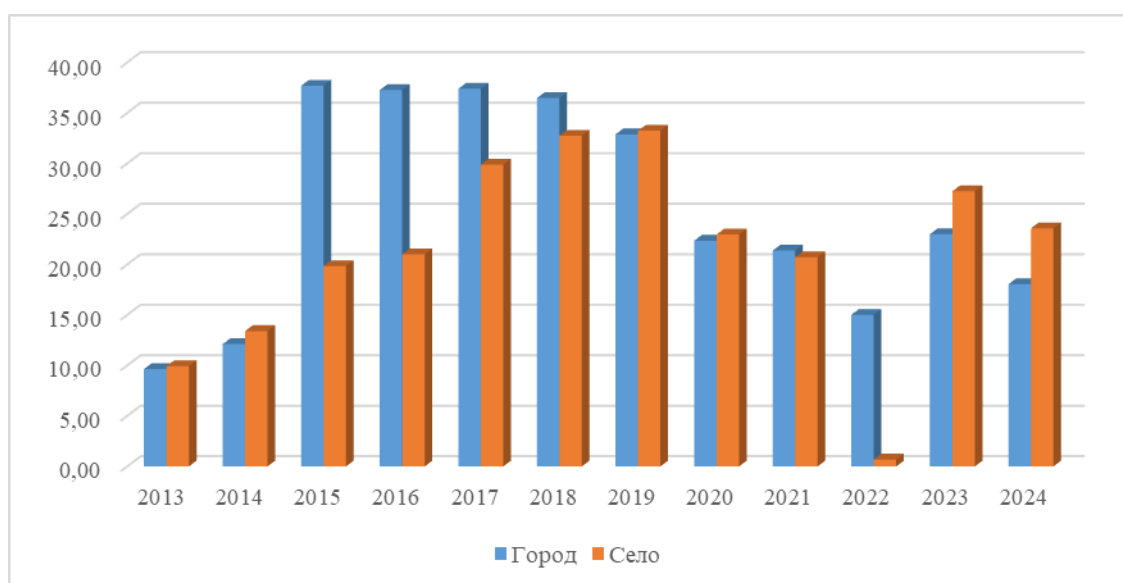


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией городских и сельских жителей Воронежской области

В 2015 году заболеваемость среди городского населения выросла более чем в два раза и составила 37,69 на 100 000 населения. До 2018 года заболеваемость жителей города превышала показатели заболеваемости населения сельской местности, однако стойкая тенденция к росту заболеваемости сельских жителей в 2019 году превысила уровень заболеваемости горожан, достигнув максимальных значений за весь анализируемый период. В 2022 году была зафиксирован минимальный уровень заболеваемости среди сельского населения, который составил 0,69 на 100 000 населения.

Выводы: Заболеваемость населения Воронежской области ВИЧ-инфекцией не превышает среднееголетних значений по Российской Федерации, однако требует дальнейшего изучения с целью своевременного выявления заболевших. В структуре заболевших 98,7% приходится на взрослое население. 54% заболевших это городские жители воронежской области.

Литература.

1. Ситуация по вич-инфекции в российской федерации/ Нечаева, О.Б.- URL: https://mednet.ru/images/stories/files/miac/russia_vich_2013.pdf

2. Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции по состоянию на 30.06.2015 г/ Чемодурова Ю.В., Глазунова И.В., Кокулов Т.К., Чурикова Т.М. - URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2015/09/ИБ-ВИЧ-06-15.pdf>

3. Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции по состоянию на 30.06.2018 г./ Литвинов А.Н., Чемодурова Ю.В., Попович Ю.С., Чурикова Т.М. - URL: https://spid.zdrav36.ru/files/YSjMgadd_Информационный_бюллетень_ВИЧ_июнь_2018.pdf

4. Министерство здравоохранения Воронежской области: официальный сайт. - Воронеж. - URL: <https://zdrav36.ru/novosti/2020-11-30-zarazhenie-vich-polovyim-putem-stalo-preobladayuschim-v-voronezhskoy-oblasti-v-2020-godu>

5. Специализированный научно-исследовательский отдел по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора. Данные получены из территориальных центров по профилактике и борьбе со СПИДом (или иных уполномоченных организаций) и территориальных Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - URL: <https://files.antispidnn.ru/uploads/docs/spec/law/vichrf2021.pdf>

6. Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции по состоянию на 31.12.2019 г. - URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2021/04/ИБ-2019.pdf>

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF HIV INFECTION AT THE REGIONAL AND NATIONAL LEVELS FROM 2013 TO 2024.

Martynova Darya Alexandrovna, Samodurova Natalia Yurievna

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. The object of the study was the population of the Voronezh region with HIV infection. The main purpose of the study is to analyze the incidence of HIV infection among all age groups of the Voronezh Region population in 2013-2024. The method of epidemiological investigation of cases of the disease was used in the work. High-risk groups have been identified.

Keywords: HIV infection, morbidity, dynamics, structure, analysis.

References.

1. The situation of hiv infection in the russian federation/ Nechaeva, O.B. URL: https://mednet.ru/images/stories/files/miac/russia_vich_2013.pdf

2. The epidemic situation of HIV infection as of 30.06.2015/ Temodurova Yu.V., Glazunova I.V., Kokulov T.K., Churikova T.M. URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2015/09/ИБ-ВИЧ-06-15.pdf>

3. The epidemic situation of HIV infection as of 30.06.2018/ Litvinov A.N., Chemodurova Yu.V., Popovich Yu.S., Churikova T.M. URL: https://spid.zdrav36.ru/files/YSjMgadd_Информационный_бюллетень_ВИЧ_июнь_2018.pdf

4. Ministry of Health of the Voronezh Region: official website. Voronezh. - URL: <https://zdrav36.ru/novosti/2020-11-30-zarazhenie-vich-polovyim-putem-stalo-preobladayuschim-v-voronezhskoy-oblasti-v-2020-godu>

5. Specialized Scientific Research Department for the Prevention and Control of AIDS of the Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor. The data was obtained from the territorial centers for the prevention and control of AIDS (or other authorized organizations) and the territorial departments of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being. - URL: <https://files.antispidnn.ru/uploads/docs/spec/law/vichrf2021.pdf>

6. The epidemic situation of HIV infection as of 31.12.2019 URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2021/04/ИБ-2019.pdf>

ДИНАМИКА ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ВЬЕТНАМА ЗА ПЕРИОД 2016-2020 ГОДОВ

Нгуен Ч.Х.^{1,2}, Нестеров Ю.А.², Куролап С.А.²

¹Совместный Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, Социалистическая Республика Вьетнам (СРВ), Ханой,

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. Исследование проведено на территории шести провинций северо-восточного Вьетнама в период 2016–2020 гг. Цель работы – выявить особенности развития общественного здравоохранения в условиях экономико-социальных изменений региона. В исследовании использовались статистические данные Генерального статистического управления Вьетнама и Министерства здравоохранения, а также методы анализа временных рядов и визуализации данных. Основные результаты показывают значительные различия в медицинских показателях между провинциями, связанные с уровнем экономического развития и урбанизации. Успешный контроль малярии демонстрирует эффективность целевых медицинских программ, в то время как увеличение случаев пищевых отравлений и туберкулёза подчёркивает вызовы, вызванные быстрым ростом населения и промышленным развитием. Предложены рекомендации для повышения эффективности здравоохранения через усиление эпидемиологического надзора, просвещение населения и использование успешного опыта борьбы с инфекционными заболеваниями.

Ключевые слова: северо-восточный Вьетнам, инфекционные заболевания, динамика заболеваемости.

Введение. Территория северо-восточного Вьетнама, включающая провинции Куангнинь, Хайфон, Хайзыонг, Бакнинь, Бакжанг и Лангшон (рис. 1), представляет собой уникальное географическое пространство, которое в высокой степени отражает особенности северного Вьетнама. Во-первых, регион объединяет все характерные типы рельефа северного Вьетнама - от высоких гор и низких холмов до равнин и прибрежных зон [1]. Во-вторых, здесь наблюдается высокое биологическое разнообразие с различными типами растительности - от первичных лесов до антропогенных экосистем. В-третьих, неравномерное социально-экономическое развитие в различных подрегионах создало мозаичную картину воздействия человека на окружающую среду, что позволяет учёным изучать и сравнивать разные этапы развития и их экологические последствия. Изменения природных условий и социально-экономической ситуации на территории северо-восточного Вьетнама оказывают глубокое воздействие на жизнь и здоровье местных сообществ [8]. Это подчёркивает необходимость в наблюдении и оценке демографических показателей, а также ситуации с опасными инфекционными заболеваниями в данном регионе.

Материалы и методы. Исследование было проведено на основе двух основных источников данных, полученных от государственных органов управления Вьетнама за период 2016–2020 гг. Первый источник - статистические данные о населении, предоставленные Генеральным статистическим управлением Вьетнама [2, 3, 4, 5, 6]. Эти данные включают показатели численности населения, плотности населения по административным единицам провинциального уровня, возрастную-половую структуру населения и естественный прирост населения. Данные собирались ежегодно через систему статистической отчётности и переписи населения, проводимой Генеральным статистическим управлением в шести провинциях исследуемого региона. Второй источник - статистика по состоянию здоровья населения, предоставленная Министерством здравоохранения Вьетнама [9]. Она сосредоточена на четырёх группах показателей: количество случаев пищевых отравлений, число заболевших туберкулёзом, количество случаев малярии и число людей, инфицированных ВИЧ [9]. Эти данные были собраны из регулярных отчётов медицинских

учреждений и местных центров контроля заболеваний.

Полученные данные были проанализированы и визуализированы с помощью графиков, показывающих динамику по годам в каждой провинции.

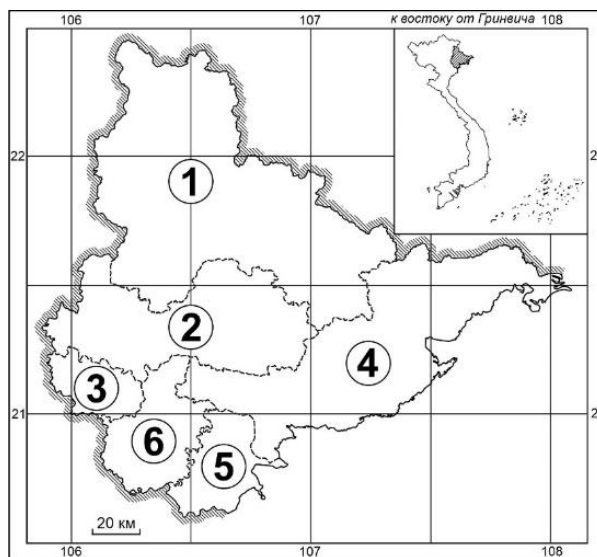
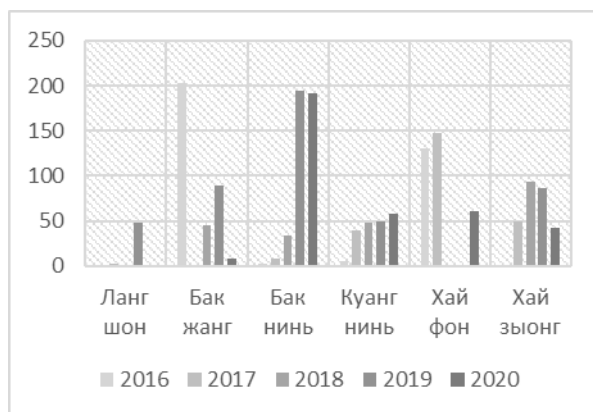


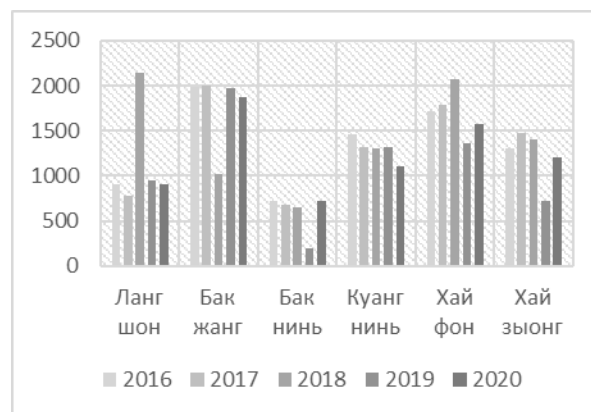
Рисунок 1 – Карта исследуемой территории северо-восточного Вьетнама
Провинции: 1 – Лангшон; 2 – Бакжанг; 3 – Бакнинь; 4 – Куангнинь; 5 – Хайфон; 6 – Хайзыонг.

Результаты и обсуждение. На основании анализа статистических данных Генерального статистического управления Вьетнама за период 2016-2020 гг. было установлено, что население во всех шести провинциях региона имеет тенденцию к увеличению, однако темпы роста неравномерны. Провинции Бакнинь и Бакжанг демонстрируют самые высокие темпы прироста населения. В частности, население Бакниня выросло с 1178600 человек (2016 г.) до 1419100 человек (2020 г.), что составляет рост примерно на 20,4%. Население Бакжанга увеличилось с 1657600 до 1841600 человек, то есть на 11,1%. Это можно объяснить тем, что в этих провинциях началась эксплуатация новых промышленных зон, привлекающих большое количество трудовых мигрантов из других регионов для проживания и работы [7]. Помимо давления, вызванного ростом населения и быстрыми темпами урбанизации, северо-восточный Вьетнам сталкивается с серьёзными вызовами в области обеспечения пищевой безопасности и контроля над распространением инфекционных заболеваний (рис. 2).

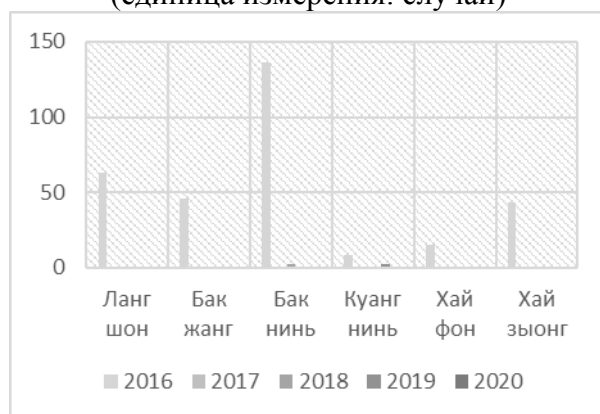
В частности, развитие промышленных зон и предприятий общественного питания привело к увеличению числа случаев пищевых отравлений. Число случаев пищевых отравлений демонстрирует значительные колебания между годами и провинциями. Провинция Бакнинь выделяется резким увеличением числа случаев пищевых отравлений в 2019 и 2020 гг. (195 и 191 случай соответственно). В Хайфоне зафиксировано большое количество случаев в 2016-2017 гг. (131 и 147 случаев), однако в последующие годы их число значительно снизилось. Кроме того, высокий темп роста населения, быстрая урбанизация и развитие индустрии общественного питания могли увеличить нагрузку на инфраструктуру и окружающую среду [7].



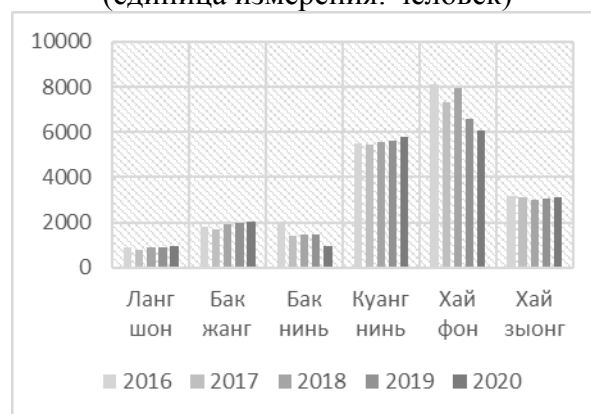
Количество случаев пищевых отравлений
(единица измерения: случаи)



Количество заболевших туберкулёзом
(единица измерения: человек)



Количество заболевших малярией
(единица измерения: человек)



Количество инфицированных ВИЧ
(единица измерения: человек)

Рисунок 2 – Динамика заболеваемости в шести исследуемых провинциях
в период 2016-2020 гг.

Число случаев туберкулёза в провинциях остаётся достаточно высоким и имеет неравномерную динамику. Хайфон и Бакжанг стабильно демонстрируют самые высокие показатели в регионе, с 1500-2000 случаев ежегодно. Примечательно, что в Лангшоне в 2018 году зафиксирован резкий скачок до 2140 случаев по сравнению с средним уровнем в 900 случаев в другие годы. Высокий уровень заболеваемости туберкулёзом может быть связан с условиями жизни, плотностью населения и эффективностью программ по борьбе с туберкулёзом на местном уровне. Колебания числа случаев (от 784 до 2140) подчёркивают трудности в доступе к медицинским услугам в отдалённых районах [7].

Данные от Минздрава Вьетнама показывают резкое снижение числа случаев малярии в период 2016-2020 гг. В 2016 году во всех провинциях были зафиксированы случаи малярии (от 8 до 136), но к 2020 году практически все регионы прекратили регистрировать случаи заболевания, за исключением Куангниня, где зарегистрирован 1 случай. Это значительный успех в борьбе с малярией в регионе. Однако, число людей, инфицированных ВИЧ, значительно различается между провинциями. Хайфон и Куангнинь выделяются самым высоким числом инфицированных ВИЧ (Хайфон: 6096-8113 человек; Куангнинь: 5430-5776 человек). В остальных провинциях число инфицированных значительно ниже (менее 3200 человек). Это может быть связано с социально-экономическими особенностями регионов, где Хайфон и Куангнинь являются крупными экономическими центрами с урбанизированными зонами и морскими портами [7].

Заключение. В целом, результаты анализа статистических данных за период 2016-2020 гг. показывают значительные различия в медицинских показателях между провинциями

северо-восточного Вьетнама, что отражает различия в социально-экономических условиях и эффективности работы системы здравоохранения. Провинции с быстрыми темпами экономического роста, такие как Бакнинь и Бакжанг, сталкиваются с вызовами, связанными с быстрым увеличением численности населения и проблемами общественного здравоохранения, такими как пищевые отравления. Экономическая трансформация от сельского хозяйства к промышленности и сфере услуг, наряду с быстрой урбанизацией, создала новые нагрузки на местные системы здравоохранения. Однако успешный опыт в борьбе с малярией свидетельствует о потенциале эффективного реагирования медицинской системы при наличии ресурсов и подходящих стратегий.

Для улучшения ситуации в будущем следует сосредоточиться на усилении эпидемиологического надзора, особенно в городских и промышленных районах, а также продолжение использования успешного опыта в борьбе с инфекционными заболеваниями для решения других медицинских проблем, одновременно уделяя внимание сокращению диспропорций в качестве медицинских услуг между провинциями.

Литература.

1. Страны и народы. Научн.-попул. Геогр.-этногр. Изд. В 20-ти т. Зарубежная Азия. Юго-Восточная Азия / Редкол. П.И. Пусков (отв. Ред.) и др. – М.: Мысль, 1979. – 301 с., ил., карт.
2. Генеральное статистическое управление Вьетнама. Статистический ежегодник 2016. – Ханой: Статистическое издательство, 2017. – 948 с.
3. Генеральное статистическое управление Вьетнама. Статистический ежегодник 2017. – Ханой: Статистическое издательство, 2018. – 1000 с.
4. Генеральное статистическое управление Вьетнама. Статистический ежегодник 2018. – Ханой: Статистическое издательство, 2018. – 1024 с.
5. Генеральное статистическое управление Вьетнама. Статистический ежегодник 2019. – Ханой: Статистическое издательство, 2019. – 1036 с.
6. Генеральное статистическое управление Вьетнама. Статистический ежегодник 2020. – Ханой: Статистическое издательство, 2021. – 1056 с.
7. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Вьетнама. Отчёт о состоянии окружающей среды во Вьетнаме за период 2016-2020. - Ханой: изд. Зан Чи, 2021. - 168 с.
8. Н.В. Бинь, Н.Т. Хьен и др. Атлас инфекционных заболеваний во Вьетнаме в период 2000-2011 гг. - Ханой: Национальный институт гигиены и эпидемиологии, 2014.
9. Статистический ежегодник здравоохранения 2016–2020 // Электронный информационный портал Министерства здравоохранения URL: <https://moh.gov.vn/thong-ke-y-te> (дата обращения: 16.01.2024).

DYNAMICS OF INFECTIOUS DISEASES IN THE TERRITORY OF NORTHEAST VIETNAM FOR THE PERIOD 2016-2020

Nguyen Ch.H.^{1,2}, Nesterov Yu.A.², Kurolap S.A.²

¹Russian-Vietnamese Tropical Research and Technology Center, Socialist Republic of Vietnam, Hanoi,

²Voronezh State University, Voronezh, Russia

Annotation. The study was conducted in six provinces of northeastern Vietnam in the period 2016-2020. The purpose of the work is to identify the features of the development of public health in the context of economic and social changes in the region. The study used statistical data from the General Statistical Office of Vietnam and the Ministry of Health, as well as time series analysis and data visualization methods. The main results show significant differences in health indicators between provinces related to the level of economic development and urbanization. Successful

malaria control demonstrates the effectiveness of targeted medical programs, while the increase in cases of food poisoning and tuberculosis highlights the challenges posed by rapid population growth and industrial development. Recommendations are proposed for improving the effectiveness of healthcare through strengthening epidemiological surveillance, educating the population and using successful experience in combating infectious diseases.

Keywords: Northeast Vietnam, infectious diseases, morbidity dynamics.

References.

1. Countries and peoples. Scientific- populus. Geographical and ethnographic Ed. In 20 volumes. Overseas Asia. South-East Asia / Ed. by P.I. Puskov (ed.) and others– Moscow: Mysl, 1979, 301 p., ill., maps.
2. General Statistical Office of Vietnam. Statistical Yearbook 2016. Hanoi: Statistical Publishing House, 2017. 948 p.
3. General Statistical Office of Vietnam. Statistical Yearbook 2017. Hanoi: Statistical Publishing House, 2018. – 1000 p.
4. General Statistical Office of Vietnam. Statistical Yearbook 2018. Hanoi: Statistical Publishing House, 2018. 1024 p.
5. General Statistical Office of Vietnam. Statistical Yearbook 2019. Hanoi: Statistical Publishing House, 2019. 1036 p.
6. General Statistical Office of Vietnam. Statistical Yearbook 2020. Hanoi: Statistical Publishing House, 2021. 1056 p.
7. Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Vietnam. Report on the state of the Environment in Vietnam for the period 2016-2020. Hanoi: ed. Zan Chi, 2021. 168 p.
8. N.V. Binh, N.T. Hyeon, and others. Atlas of Infectious Diseases in Vietnam in the period 2000-2011 - Hanoi: National Institute of Hygiene and Epidemiology, 2014.
9. Statistical Yearbook of Healthcare 2016-2020 // Electronic information portal of the Ministry of Health URL: <https://moh.gov.vn/thong-ke-y-te> (date of request: 16.01.2024).

ЭКСПРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЕ НА ВИЧ В СТРУКТУРЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Новикова В.А.¹, Ситник Т.Н.^{1,2}, Коколина Л.С.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

²БУЗ ВО «Воронежский областной клинический центр профилактики и борьбы со СПИД», г.
Воронеж, Россия

Аннотация. Проведен анализ использования экспресс-тестирования на ВИЧ в Воронежской области. Целью исследования явилась оценка результативности выявления ВИЧ при использовании простых (быстрых) тестов. Материалами послужили сведения о количестве выполненных ИФА-исследований и экспресс-тестов по форме №4 «Сведения о результатах исследования крови на антитела к ВИЧ» за 2020-2024 г.г. Установлено более высокое выявление ВИЧ при экспресс-тестировании, чем при методе ИФА. Консультирование в сочетании со знанием своего ВИЧ-статуса может рассматриваться как эффективное профилактическое мероприятие.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция; экспресс-тест на ВИЧ; профилактика ВИЧ.

Введение. Применение простых бесприборных тестов в диагностике ВИЧ-инфекции рекомендовано для принятия решения о химиопрофилактике в экстренной ситуации, например, при аварийной ситуации у медицинских работников. Особенно это важно у

беременных, не состоящих под наблюдением в женской консультации, при поступлении на роды [1].

Также метод экспресс-тестирования позволяет провести массовый скрининг при профилактических акциях, в том числе при выездной работе. Это было использовано при проведении Всероссийских акций «Тест на ВИЧ: Экспедиция». Например, в 2021 году в 55-ти регионах России, по которым прошел маршрут, было протестировано на ВИЧ с использованием быстрых тестов 13427 человек [2].

В случаях использования неинвазивных тестов не требуется специально оборудованного кабинета или рабочего места, и это расширяет возможность низкопорогового доступа к тестированию. Поскольку любой вид обследования на ВИЧ сопровождается консультированием, человек может получить даже больше информации, если он обратится не в медицинскую организацию, так как нет ограничения по времени приема. Многие регионы страны внедряют экспресс-тестирования в широкомасштабные профилактические акции, или специальные серо-эпидемиологические исследования [3,4].

В Воронежской области планом мероприятий по расширению охвата скринингом на ВИЧ предусмотрено проведение экспресс-тестирования на выездных мероприятиях или мобильных пунктах, расширение сети кабинетов низкопорогового доступа [5,6].

Целью исследования явилась оценка результативности выявления ВИЧ при использовании простых (быстрых) тестов.

Материалы и методы: сведения о количестве выполненных ИФА-исследований и экспресс-тестов получены из формы Росстата №4 «Сведения о результатах исследования крови на антитела к ВИЧ» за 2020-2024 г.г. Официальная отчетность по выполненным экспресс-тестам введена с июня 2020 года. За период 2020-2024 г.г. в Воронежской области учтены экспресс-тесты - 19471, выполненные как в медицинских организациях по экстренным показаниям, так и при профилактических мероприятиях, включая работу мобильных пунктов тестирования. Сведения о выявлении ВИЧ-инфекции у беременных, не состоявших под наблюдением в женских консультациях, получены из формы Росстата №32 «Сведения о медицинской помощи беременным, роженицам и родильницам». Обезличенные данные по экспресс-тестированию в рамках проведения профилактических мероприятий предоставлены БУЗ ВО «ВОКЦПиБС».

Статистическая обработка выполнена в программе Ms.Excel. Рассчитаны интенсивные показатели - выявление положительных результатов на 1000 обследований /‰/, экстенсивные показатели (%).

Результаты и обсуждение. За анализируемые 5 лет из выполненных 19471 экспресс-тестов положительные результаты получены в 699 случаях – 35,9 на 1000 тестов. За 5 лет отмечается наметившаяся тенденция к снижению выявления положительных результатов как при экспресс-тестировании, так и при обследованиях стандартными методами. Выявление ВИЧ при экспресс-тестировании в среднем в 15,7 раз выше, чем при обследовании методом ИФА (табл. 1).

Частично это обусловлено тем, что в отчет включаются тестирования при профилактических мероприятиях, проводимых среди уязвимых к ВИЧ групп населения. Так, в 2020 году при обучающих мероприятиях в местах компактного пребывания лиц из ключевых групп, прошли обследования 1784 человека, из которых у 54 получены положительные результаты. В 2021 году в условиях ограничительных мероприятий при COVID-19 обследованы только 337 лиц из ключевых групп, с 4 положительными результатами. В 2022 году охват профилактическими мероприятиями с тестированием вырос до 1345 тестированных с 19 положительными результатами.

Таблица 1

Сравнительные данные по выявлению ВИЧ в исследованиях стандартной ИФА и при экспресс-тестировании

Показатели	2020	2021	2022	2023	2024
всего обследовано на ВИЧ методом ИФА, лиц	597349	557900	575408	722829	859069
выявлено положительных результатов при референс-исследовании у обследованных, абс.	1643	1477	1540	1701	833
выявление ВИЧ, на 1000 ИФА	2,8	2,6	2,7	2,4	1,0
проведено исследований на ВИЧ с применением простых/быстрых тестов, лиц	3262	3417	5139	4266	3387
в том числе у обследованных выявлены позитивные результаты тестирования, абс.	117	141	182	169	90
выявление ВИЧ, на 1000 быстрых тестов	35,9	41,3	35,4	39,6	26,6

Регламентированные обследования на ВИЧ экспресс-тестами при поступлении на роды женщин, не состоявших на учете по беременности в женской консультации, позволяют назначить и провести экстренную медикаментозную профилактику вертикального инфицирования новорожденного. За 5-летний период среднее число не наблюдавшихся по беременности - 221,4, из них в 6,2 случая выявлена ВИЧ при экспресс-тестировании, что составило 28,0 на 1000 тестов.

В целом, обследования с применением быстрых тестов показывают более высокую результативность при обследовании мужчин (табл.2). Эти данные согласуются по Воронежской области с более высокой пораженностью ВИЧ-инфекцией мужчин.

Таблица 2

Распределение по полу результатов исследований на ВИЧ с применением простых/быстрых тестов

Показатели	2020	2021	2022	2023	2024
Проведено исследований среди мужчин, лиц	1700	1786	2140	1631	1653
выявлены позитивные результаты тестирования у мужчин, абс.	73	86	86	82	49
выявление ВИЧ, на 1000 тестов	42,9	48,2	40,2	50,3	29,6
Проведено исследований среди женщин, лиц	1562	1631	2999	2635	1734
выявлены позитивные результаты тестирования у женщин, абс.	44	55	96	87	41
выявление ВИЧ, на 1000 тестов	28,2	33,7	32,0	33,0	23,6

Экспресс-тесты в Воронежской области использовались во время трех областных этапов Всероссийских акций «Тест на ВИЧ: Экспедиция», первый из которых проходил по территории региона в 2018 году. Методика выездных мероприятий с консультированием и тестированием на ВИЧ в мобильном пункте была реализована с 2019 года как непрерывно проводимая «Воронежская экспедиция». За прошедший период мобильные пункты работали не только в районных центрах, но и выезжали в отдельные населенные пункты. Обычно для

подобных «автопробегов» выбирались территории с рисками социального неблагополучия, что позволяло населению получить достоверную информацию и узнать свой ВИЧ-статус.

Заключение. Экспресс-тестирование в Воронежской области широко используется как профилактическое мероприятие, и позволяет обеспечить доступность для населения освидетельствования на ВИЧ. Положительные результаты при использовании быстрых тестов выявляются в 15,7 раз чаще, чем при стандартном тестировании, при этом наметилась тенденция к снижению уровня выявления. Выявление у мужчин превышает результативность у женщин. Проводимое консультирование и сопровождение лиц с выявленными впервые положительными результатами в БУЗ ВО «ВОКЦПиБС» способствуют назначению терапии и контролю ВИЧ-инфекции, и может рассматриваться как эффективное профилактическое мероприятие.

Литература.

1. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года №4 об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (с изменениями на 25 мая 2022 года) [электронный ресурс]. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=602107773 (Дата обращения: 09.01.2024).

2. Всероссийская акция «Тест на ВИЧ: Экспедиция 2021» [электронный ресурс]. URL: <https://o-spide.ru/proekty/ekspeditsiya-2021/>

3. Магадеев, Х.Д. Применение экспресс-тестирования в системе мер противодействия распространению ВИЧ-инфекции на территории Челябинской области / Магадеев Х.Д., Радзиховская М.В., Толкова С.Б., Кущева Н.И. // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2019. – Т.1. - №3(26). – с. 29-33. - EDN: PNJKED

4. Никитина, Л.М. Опыт организации комплексных мероприятий по профилактике ВИЧ в Воронежской области / Никитина Л.М., Тулинова И.А., Ситник Т.Н. // РЕГИОН: системы, экономика, управление. - 2019. - №2(45). - с.52-59. - EDN: TGAJWТ

5. План мероприятий («дорожная карта») «Расширение охвата населения Воронежской области эффективным скринингом на ВИЧ-инфекцию». URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2017/07/Дорожная-карта-обследования-ВИЧ-2021-2030.pdf>

6. Ситник, Т.Н. Организационные аспекты обследования на ВИЧ в Воронежской области / Ситник Т.Н., Тулинова И.А., Андрейас С.В., Коколина Л.С. // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. - 2024. – Т.25. - №4(98). - С. 120-129. - EDN: LHFOLW

RAPID HIV TESTING IN THE FRAMEWORK OF PREVENTIVE MEASURES

Novikova V.A.¹, Sitnik T.N.^{1,2}, Kokolina L.S.²

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Voronezh Regional Clinical Center for the Prevention and Control of AIDS, Voronezh, Russia

Annotation. The analysis of the use of rapid HIV testing in the Voronezh region was carried out. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of HIV detection using simple (quick) tests. The materials were information on the number of ELISA studies and rapid tests performed in form No. 4 "Information on the results of blood tests for HIV antibodies" for 2020-2024. A higher detection of HIV in rapid testing than in the ELISA method was established. Stroke treatment in combination with knowledge of one's HIV status can be considered as an effective preventive measure.

Keywords: HIV infection; rapid HIV test; HIV prevention

References.

1. Resolution No. 4 of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021 on approval of sanitary rules and regulations SanPiN 3.3686-21 "Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases" (as amended on May 25,

2022) [electronic resource]. Access mode: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=602107773 (Date of access: 01/09/2024).

2. All-Russian campaign "HIV test: Expedition 2021" [electronic resource]. URL: <https://ospide.ru/proekty/ekspeditsiya-2021/>

3. Magadeev, Kh.D. The use of rapid testing in the system of measures to counter the spread of HIV infection in the Chelyabinsk region / Magadeev Kh.D., Radzikhovskaya M.V., Tolkov S.B., Kushcheva N.I. // Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk region. – 2019. – Т.1. - №3(26). – pp. 29-33. - EDN: PNJKED

4. Nikitina, L.M. The experience of organizing comprehensive HIV prevention measures in the Voronezh region / Nikitina L.M., Tulinova I.A., Sitnik T.N. // REGION: systems, economics, management. - 2019. - №2(45). - pp.52-59. - EDN: TGAJWT

5. Action plan (roadmap) "Expanding the coverage of the population of the Voronezh region with effective HIV screening." URL: <https://voronezh-aids.ru/wp-content/uploads/2017/07/Дорожная-карта-обследования-ВИЧ-2021-2030.pdf>

6. Sitnik, T.N. Organizational aspects of HIV testing in the Voronezh region / Sitnik T.N., Tulinova I.A., Andreyas S.V., Kokolina L.S. // Scientific and Medical Bulletin of the Central Chernozem region. - 2024. – Т.25. - №4(98). - Pp. 120-129. - EDN: LHFOLW

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГРИППОМ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2013-2024 ГГ.

Павлова К.Е., Самодурова Н.Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Грипп в современном мире остается одной из актуальных проблемой для клинической медицины и эпидемиологии. Среди всех инфекционных заболеваний грипп занимает первое место, ежегодно подвергая заражению более 500 млн. человек в мире, что говорит о высокой контагиозности вируса. Вирусы гриппа способны мутировать, что создаёт вызовы для разработки эффективных вакцин, лекарственных средств и адаптации мер профилактики. Именно это является причиной изменения состава вакцин против гриппа, и каждый год выпускается новая вакцина для защиты от вируса, который, вероятнее всего, станет причиной эпидемии в текущем году. Анализ многолетней заболеваемости населения Воронежской области позволил оценить динамику, структуру заболевших, а также определить группы повышенного риска заражения.

Ключевые слова: грипп, динамика заболеваемости, структура заболевших, профилактика.

Цель. Эпидемиологический анализ заболеваемости населения Воронежской области за 2013-2024 гг, оценка эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Материалы и методы. Исследование выполнено с помощью ретроспективного эпидемиологического анализа данных заболеваемости за периоды 2013-2024гг. Для этого были использованы: Доклады "О состоянии санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Воронежской области", Учетно-отчетная годовая форма №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях». Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ MS Excel 2010.

Результаты исследования. Анализируя данные статистических материалов, следует отметить, что заболеваемость гриппом регистрируется на территории Воронежской области и Российской Федерации (рис. 1).



Рисунок 1 – Динамика заболеваемости гриппом населения Воронежской области и Российской Федерации за период 2013-2024гг.

Наибольший уровень заболеваемости гриппом был зарегистрирован РФ в 2013г. – 70,28 на 100 000 населения и в 2023г -166,94 на 100 000 населения. За анализируемый период выросли показатели заболеваемости гриппом и на территории Воронежской области с 43,84 на 100 тыс. населения в 2013г. до 171,64 на 100 000 тысяч населения в 2024г. Наименьшая заболеваемость наблюдается в 2014 и 2021 годах. Показатели заболеваемости гриппом по Воронежской области не превышает данные по Российской Федерации за анализируемый период. Данные о низкой заболеваемости гриппом 2014 и 2021 года могут свидетельствовать об эффективности проведения профилактических мероприятий, а именно, вакцинация населения в период 2013-2014 годы. А также об эффективности противоэпидемических мероприятий 2020-2021 года, связанные с пандемией коронавирусной инфекции. В структуре заболевших регистрируются все возрастные группы, включая детей до года.

Наибольший удельный вес в структуре заболевших с 2013 по 2019гг. приходился на взрослое население, однако в 2020 на долю взрослого населения пришлось только 20 %. Увеличивается число заболевших детей и подростков, так число заболевших 7-14 летнего возраста за анализируемый период выросло почти в 6 раз, подростков в возрасте 14-17 лет в 13 раз. Это обуславливает высокую значимость данного заболевания в школьных учреждениях.

Анализируя шестилетний период с 2013-2018гг. преимущественная заболеваемость отмечалась среди взрослого населения. Рассматривая эту возрастную группу пик заболеваемости приходится на 2016 год - 767 случаев. В период с 2013 на 2014 год идёт уменьшение случаев до 108. Резкий подъем заболеваемости этой группы мы наблюдаем с 2015 на 2016 года, также резкий скачок зарегистрированных случаев приходится на 2018 год - 604 случая.

Первое место по распространенности гриппом среди населения в период 2019-2024гг занимает группа детей от 7 до 14 лет. С 2019 года прослеживается тенденция к росту числа заболевших с максимальными значениями в 2024 год -1553 случая.

В период 2013-2018 гг. на втором месте, по распространенности, отмечают дети в возрасте от 7 до 14 лет. Наибольшее число заболевших наблюдается в 2013 году и составило - 268 случаев. На третьем месте по числу заболевших гриппом среди возрастных групп, находятся дети от 1 до 2 лет. С наибольшим числом заболевших в 2013 году - 129 случаев. В период 2013-2014 год идёт спад заболеваемости и в 2014 году составляет 20 случаев. Важно отметить факт зарегистрированных случаев заболевания детей до года. Наибольшее число заболевших приходится на 2018 год и составило 60 случаев, в 2024 году - 110 случаев. Это

может говорить о несовершенстве иммунитета у детей, низкой привитости данной возрастной группы и так же о тесном контакте с носителями или зараженными людьми.

В возрастной группе 3-6 лет, посещающих детские дошкольные учреждения, за анализируемый период отмечается преобладание числа заболевших -52% над аналогичной возрастной группой не посещающих ДДУ -48%. Это можно объяснить тем, что заражение детей происходит в большинстве случаев из-за контакта со взрослыми, которые являются или носителями, или имеют стертую клиническую картину, контактируют с детьми.

Проводя оценку данных заболеваемости городского и сельского населения Воронежской области отмечается стойкая тенденция к росту показателей как среди городских, так и среди сельских жителей. Следует отметить, что в 2023 и 2024гг заболеваемость гриппом выросла более чем в три раза по сравнению ранним периодом.

Выводы: Грипп - распространенное инфекционное заболевание с абсолютной восприимчивостью у населения Воронежской области и в целом по РФ. Выявлена стойкая тенденция к росту заболеваемости населения Воронежской области и РФ, в структуре заболевших в последние пять лет преобладать стали дети и подростки школьного возраста. Среди городских и сельских жителей Воронежской области отмечается тенденция к росту заболеваемости с преимущественным поражением городского населения. Учитывая выявленные группы риска следует усилить в этих категориях профилактические мероприятия.

Литература.

1. https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf
2. https://36.rospotrebnadzor.ru/download/apxiv/doklad_sanepid2020.pdf
3. [Timchenko_V._N.]_Infekcionnuee_bolezni_u_detei(BookSee.org).pdf
4. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=476833>
https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779

ANALYSIS OF INFLUENZA INCIDENCE IN THE VORONEZH REGION FOR THE PERIOD 2013-2024

Pavlova K.E., Samodurova N.Y.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. Influenza in the modern world remains one of the urgent problems for clinical medicine and epidemiology. Among all infectious diseases, influenza ranks first, infecting more than 500 million people worldwide every year, which indicates the high contagiousness of the virus. Influenza viruses are capable of mutating, which poses challenges for the development of effective vaccines, medicines, and adaptation of preventive measures. This is the reason for the change in the composition of flu vaccines, and every year a new vaccine is released to protect against the virus, which is likely to cause an epidemic this year. The analysis of the long-term morbidity of the population of the Voronezh region made it possible to assess the dynamics, the structure of cases, as well as identify groups at increased risk of infection.

Keywords: influenza, morbidity dynamics, structure of cases, prevention.

References.

1. https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf
2. https://36.rospotrebnadzor.ru/download/apxiv/doklad_sanepid2020.pdf
3. [Timchenko_V._N.]_Infekcionnuee_bolezni_u_detei(BookSee.org).pdf
4. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=476833>
https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779

ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИКСОДОВОГО КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ

Пальчун Е.А.¹, Погорелец А.В.¹, Здольник Т.Д.²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области», г. Рязань, Россия

²ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань, Россия.

Аннотация. *Объект исследования:* эпидемиолого-эпизоотологические характеристики иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ) в Рязанской области. *Цель исследования:* анализ современных эпидемиолого-эпизоотологических характеристик иксодового клещевого боррелиоза в Рязанской области. *Методы и подходы:* в работе использовались материалы государственных докладов Федерального центра Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за 2015-2023 гг., а также областных статистических отчетных форм ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» за период 2015-2024 гг. Статистическая обработка материала проведена с помощью программы Microsoft Excel. *Результаты:* средний уровень заболеваемости ИКБ в Рязанской области за последние 10 лет (2015-2024 гг.) составил $6,1 \pm 1,8$ на 100 тыс. нас. с умеренной тенденцией к росту (Тср.пр. = 3,6%), что почти в 1,5 раза выше инцидентности по России за тот же период ($4,5 \pm 0,8$ на 100 тыс. нас.) при стабильной динамике (Тср.пр. = 0,4%). Средний уровень обращаемости населения по поводу укусов клещами в Рязанской области за 2015-2024 гг. составил $225,9 \pm 11,8$ на 100 тыс. нас. с умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр. = -2,1 %), что в 1,5 раза ниже, чем в целом по России ($342,6 \pm 6,6$ на 100 тыс. нас.). Между показателями инцидентности и обращаемости по поводу укусов клещей выявлено наличие корреляционной связи средней силы ($R_{x/y} = 0,6$; $m = 0,1$). Основная часть случаев заболеваний ИКБ зарегистрирована в районах области, входящих в зоны тайги, смешанных и широколиственных лесов.

Ключевые слова: природно-очаговые инфекции, иксодовый клещевой боррелиоз, Рязанская область, заболеваемость.

Актуальность: Иксодовый клещевой боррелиоз (болезнь Лайма, системный клещевой боррелиоз, Лайм-боррелиоз) относится к группе инфекционных трансмиссивных природно-очаговых заболеваний, вызываемых боррелиями группы *B. burgdorferi* и передающихся иксодовыми клещами [1]. Болезнь Лайма протекает в различных клинических формах: эритемная форма и безэритемные формы с преимущественным поражением нервной системы, сердца и суставов, имеет склонность к хроническому и рецидивирующему течению [3]. Данная инфекция занимает второе место в структуре всех природно-очаговых инфекций в России, а также в Рязанской области, являющейся эндемичной по данной инфекции [2].

Цель исследования: анализ современных эпидемиолого-эпизоотологических характеристик иксодового клещевого боррелиоза в Рязанской области.

Методы и подходы: в работе использовались материалы государственных докладов Федерального центра Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за 2015-2023 гг., а также областных статистических отчетных форм ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» за период 2015-2024 гг. Статистическая обработка материала проведена с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Средний уровень заболеваемости ИКБ в Рязанской области за последние 10 лет (2015-2024 гг.) составил $6,1 \pm 1,8$ на 100 тыс. нас., что выше инцидентности по России за тот же период ($4,5 \pm 0,8$ на 100 тыс. нас.).

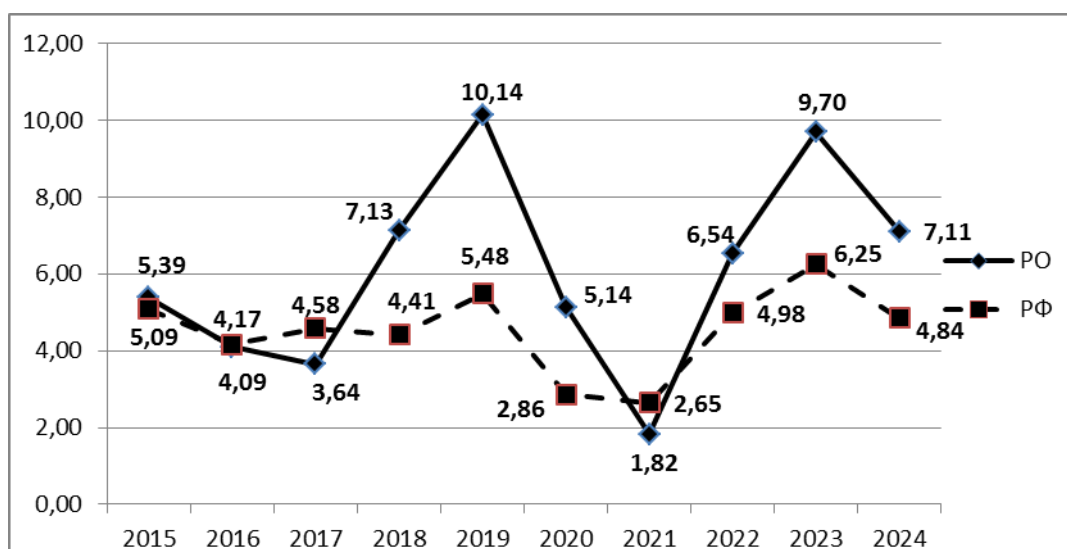


Рисунок 1 – Заболеваемость ИКБ в Рязанской области и России за 2015-2024 гг.
(на 100 тыс. нас.)

Динамика заболеваемости ИКБ в Рязанской области и Российской Федерации в определенной степени имеет сходство – в отдельные годы наблюдается совпадение периодов ее подъема (2015, 2019, 2022, 2023 гг.) и спада (2016, 2020, 2021, 2024 гг.). Вместе с тем, при стабильном уровне заболеваемости данной инфекцией по России в целом (Тср.пр. = 0,4 %), в Рязанской области отмечается ее умеренная тенденция к росту (Тср.пр. = 3,6 %), что, возможно, обусловлено постепенным повышением настороженности врачей-клиницистов и населения в отношении ИКБ, а также качества его диагностики в регионе.

Одним из факторов формирования заболеваемости ИКБ является численность клещей, косвенным свидетельством которой служит число их нападений на людей [5].

Средний уровень обращаемости населения по поводу укусов клещами в Рязанской области за 2015-2024 гг. составил $225,9 \pm 11,8$ на 100 тыс. нас. с умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр. = -2,1 %), что в 1,5 раза ниже, чем в целом по России ($342,6 \pm 6,6$ на 100 тыс. нас.) (рис.2). Показатель доли укушенных клещами людей коррелирует с инцидентностью ИКБ ($R_{x/y}=0,6$; $m=0,1$). Снижение уровня обращаемости населения Рязанской области по поводу укусов клещей на фоне возрастающей тенденции заболеваемости ИКБ за последние 10 лет может свидетельствовать как о повышении настороженности врачей-клиницистов в отношении данной инфекции, так и о низкой обращаемости по поводу укусов клещей в районах области, одной из причин которой может быть недостаточный уровень санитарного просвещения населения в отношении ИКБ.

Иксодовый клещевой боррелиоз в Рязанской области характеризуется летне-осенней сезонностью, при этом его внутригодовая динамика практически совпадает с динамикой регистрации нападения клещей на людей. Рост числа случаев заболеваний, как и доли укушенных клещами, за период 2015-2024 гг. наблюдается с июня по ноябрь, наибольшее число случаев регистрируется в сентябре-октябре. Отмечаемая стабилизация доли укушенных клещами людей в августе по сравнению с предыдущими месяцами обусловлена естественной диапаузой жизненного цикла клещей к концу лета. Продолжающееся при этом нарастание заболеваемости ИКБ обусловлено достаточно длительным инкубационным периодом при данной инфекции.

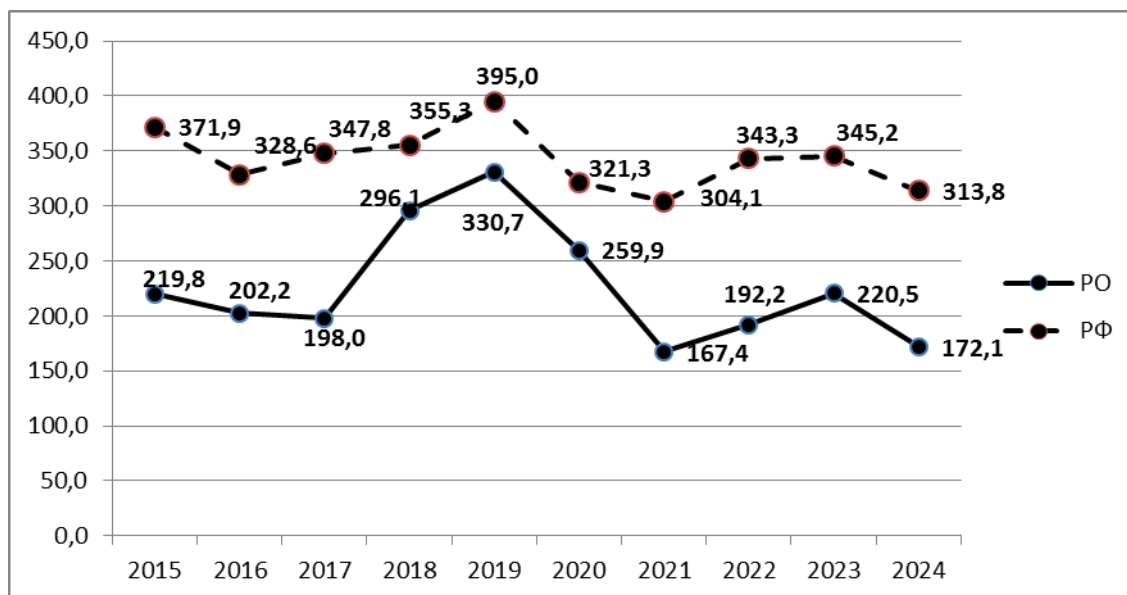


Рисунок 2 – Обрацаемость населения по поводу укусов клещей в Рязанской области и России за 2015-2024 гг. (на 100 тыс. нас.)

Из числа всех заболевших ИКБ (670 человек) за исследуемые 10 лет у 456 человек заболевание было зарегистрировано в г. Рязани (68,1%). В районах области зарегистрировано 214 случаев инфекции. Наибольшее число заболеваний, выходящее за пределы верхней доверительной границы средней величины (10,7) регистрировались в Сасовском (30), Кораблинском (28), Рязанском (28), Рыбновском (20), Касимовском (14), Шиловском (14) и Пронском (11) районах. Число случаев инфекции в пределах доверительных границ средней величины отмечалось в Рязанском (9), Клепиковском (8), Скопинском (7) и Спасском (7) районах. Основная часть перечисленных территорий относится к зонам тайги, смешанных и широколиственных лесов, что согласуется с данными литературы по другим регионам [4]. Большая часть районов области с незначительным числом заболеваний ИКБ (от 0 до 4 случаев за 10 лет) входит в зону лесостепей.

Выводы:

1. Заболеваемость ИКБ в Рязанской области в исследованном периоде превышает показатель по России, но при стабильной динамике в целом по стране, в Рязанской области она характеризуется умеренной тенденцией к росту;
2. Динамика доли укушенных клещами людей в Рязанской области в основном совпадает с периодами подъемов и спадов заболеваемости населения ИКБ. Данные показатели коррелируют между собой ($R_{x/y} = 0,6$; $m = 0,1$);
3. Инцидентности ИКБ в Рязанской области свойственна летне-осенняя сезонность при ее значительном совпадении с внутригодовой динамикой случаев нападения клещей на людей;
4. Основная часть случаев заболеваний ИКБ зарегистрирована в районах области, входящих в зоны тайги, смешанных и широколиственных лесов.

Литература.

1. Брико Н.И. Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней [в 2 т.]. Т.1 / Н.И. Брико, Г.Г. Онищенко, В.И. Покровский. - Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019.
2. Здольник Т.Д., Силкина А.О. Современная структура природно-очаговых зоонозных инфекций в Центральном Федеральном округе России // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к 24-й Всерос. Науч.-практ. конф. с международным участием; Рязань: ОТСиП – 2020. - Вып. 24. - С. 162 - 167.

3. Клинические рекомендации «Болезнь Лайма у взрослых» (Утверждены решением Министерства Здравоохранения Российской Федерации) – 2016.

4. Окунев Н.Д., Здольник Т.Д. Эпидемиолого-эпизоотологическая характеристика клещевого вирусного энцефалита и иксодового клещевого боррелиоза в европейской части России // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. - 2024. - Т. 32. - № 1. - С. 73 - 80.

5. Пальчун Е.А., Баранова Н.Ю., Погорелец А.В., Здольник Т.Д. Современная эпидемиологическая характеристика иксодового клещевого боррелиоза в Рязанской области // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к 28-й Международной научно-практической конференции; – Рязань: ОТСиОП, 2024. - Вып. 28. - С. 188 - 192.

EPIDEMIOLOGICAL AND EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF IXODES TICK-BORNE BORRELLIOSIS IN THE RYAZAN REGION OVER THE LAST DECADE

Palchun E.A.¹, Pogorelets A.V.¹, Zdolnik T.D.²

¹Federal Budgetary Institution of Health Care "Center for Hygiene
and Epidemiology in the Ryazan Region", Ryazan, Russia,

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Medical
University named after Academician I.P. Pavlov" of the Ministry of Health of the Russian
Federation, Ryazan, Russia

Abstract. Object of the study of: epidemiological and epizootological characteristics of ixodid tick-borne borreliosis (ITB) in the Ryazan region. Objective of the study: analysis of modern epidemiological and epizootological characteristics of ixodid tick-borne borreliosis in the Ryazan region. Methods and approaches: the work used the materials of the state reports of the Federal Center for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population" for 2015-2023, as well as regional statistical reporting forms of the Federal Budgetary Institution of Health "Center for Hygiene and Epidemiology in the Ryazan Region" for the period 2015-2024. Statistical processing of the material was carried out using the Microsoft Excel program. Results: the average incidence rate of ITB in the Ryazan region over the past 10 years (2015-2024) was 6.1 ± 1.8 per 100 thousand population. with a moderate upward trend ($T_{av.pr.} = 3.6\%$), which was almost 1.5 times higher than the incidence rate in Russia for the same period (4.5 ± 0.8 per 100 thousand population) with stable dynamics ($T_{av.pr.} = 0.4\%$). The average level of population seeking medical attention for tick bites in the Ryazan region for 2015-2024 was 225.9 ± 11.8 per 100 thousand population with a moderate downward trend ($T_{av.pr.} = -2.1\%$), which was 1.5 times lower than in Russia as a whole (342.6 ± 6.6 per 100 thousand population). A moderate correlation was found between the incidence and number of visits to the doctor for tick bites ($R_{x/y} = 0.6$; $m = 0.1$). The majority of cases of IKB diseases are registered in the regions of the region that are part of the taiga, mixed and broad-leaved forest zones.

Keywords: natural focal infections, tick-borne borreliosis, Ryazan region, morbidity.

References.

1. Briko N.I. Guide to the epidemiology of infectious diseases [in 2 volumes]. V.1 / N.I. Briko, G.G. Onishchenko, V.I. Pokrovsky. - Moscow: OOO "Izdatelstvo" Medical Information Agency ", 2019.

2. Zdolnik T.D., Silkina A.O. Modern structure of natural focal zoonotic infections in the Central Federal District of Russia // Social and hygienic monitoring of population health: materials for the 24th All-Russian. Scientific and practical. conf. with international participation; Ryazan: OTSiP. 2020. - Issue. 24. - P. 162 - 167.

3. Clinical guidelines "Lyme disease in adults" (Approved by the decision of the Ministry of Health of the Russian Federation) - 2016.

4. Okunev N.D., Zdolnik T.D. Epidemiological and epizootological characteristics of tick-borne viral encephalitis and ixodid tick-borne borreliosis in the European part of Russia // Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov. - 2024. - Vol. 32. - No. 1. - P. 73 - 80.

5. Palchun E.A., Baranova N.Yu., Pogorelets A.V., Zdolnik T.D. Modern epidemiological characteristics of ixodid tick-borne borreliosis in the Ryazan region // Social and hygienic monitoring of population health: materials for the 28th International scientific and practical conference; Ryazan: OTSiOP, 2024. - Issue 28. - P. 188 - 192.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Полунин Н.А.¹, Деречин А.В.¹, Ситник Т.Н.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

²БУЗ ВО «Воронежский областной клинический центр профилактики и борьбы со СПИД»,
г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье проведен эпидемиологический ретроспективный анализ заболеваемости ВИЧ-инфекцией населения Воронежской области, с целью выявления особенностей развития эпидемического процесса. За период 2014-2023 г.г. не выявлено статистически значимых различий показателей заболеваемости среди городского и сельского населения. Отмечена прямая связь весьма высокой силы для заболеваемости ВИЧ-инфекцией жителей городов и парентерального пути передачи, и умеренная – для сельских жителей. На основании исследования сделаны выводы по необходимости различных подходов к выявлению и профилактике ВИЧ-инфекции применительно к разным территориям.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция; парентеральный путь заражения; региональные особенности ВИЧ-инфекции.

Территориальное распространение ВИЧ-инфекции в Российской Федерации является неравномерным, по ряду регионов отмечается более высокая пораженность населения [1]. При этом внутрирегиональная распространенность зависит как от протяженности территории, отдаленности от крупных городов, так и преобладания в структуре городского или сельского населения [2,3,4]. Предпринимаемые меры по снижению рисков парентеральной передачи ВИЧ-инфекции дают заметный эффект в снижении заболеваемости [5].

Целью исследования явилась оценка особенностей развития эпидемического процесса среди городского и сельского населения Воронежской области.

Материалы и методы исследования. Информация о заболеваемости ВИЧ-инфекцией получена из статистической формы №2 «Сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости» по Воронежской области за 2014-2023 г.г. Из информационных бюллетеней по ВИЧ-инфекции БУЗ ВО «ВОКЦПиБС» получены сведения о путях заражения.

Статистический анализ выполнен в MsExcel, он-лайн калькуляторе <https://medstatistic.ru/calculators.html>. Рассчитаны показатели: заболеваемость на 100 тысяч населения в целом и по отдельным контингентам; для сравнения совокупностей по количественным признакам вычислен t-критерий Стьюдента. Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона) использован для определения статистически значимой связи

территориальной заболеваемости и путей передачи ВИЧ-инфекции. Статистические результаты вычисления линейной корреляции считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Заболеваемость ВИЧ-инфекцией по Воронежской области за 2014-2023 г.г. имела резкий подъем в 2015 году, последующее нарастание до 2018 года и далее снижение. Статистический «провал» уровней заболеваемости в 2020-2021 г.г. был обусловлен снижением обращений населения в медицинские организации для обследований на ВИЧ в связи с ограничительными мероприятиями по COVID-19 (рис. 1).

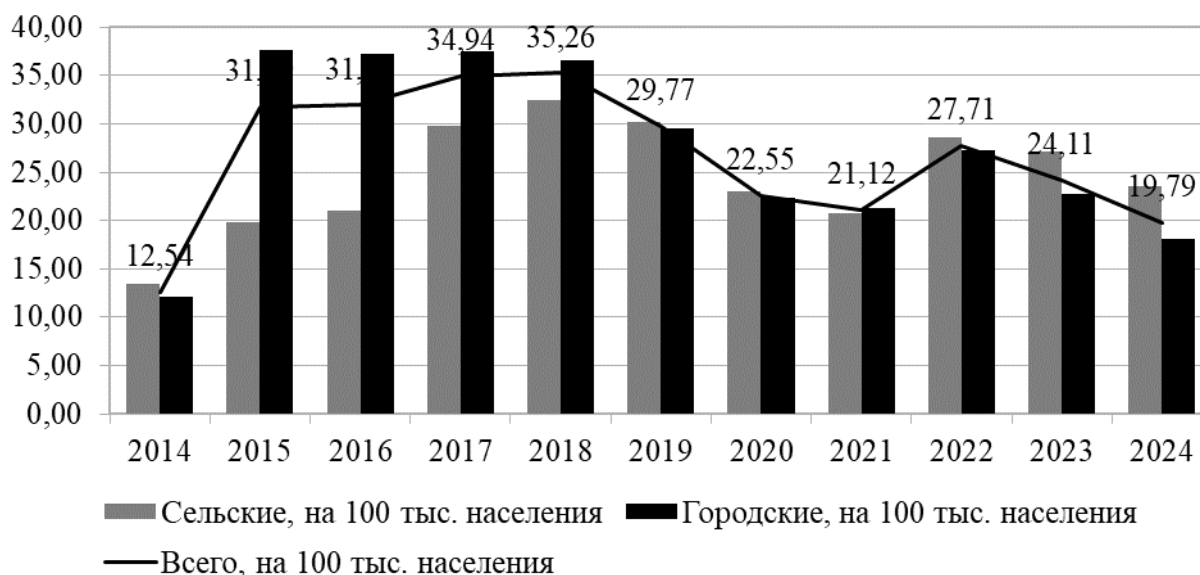


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией по Воронежской области, в 2014-2023 гг., на 100 тысяч населения

Динамика заболеваний жителей городов в большей мере обусловила наблюдаемую тенденцию в целом по области. Показатели заболеваемости сельских жителей нарастали с отставанием, наибольшие различия по отношению к городской заболеваемости отмечены в период 2015-2017 г.г., и сравнялись в 2019 году. При расчете t-критерия Стьюдента не выявлено статистически значимых различий в показателях заболеваемости сельских и городских жителей (t-критерий 1,08, $p=0.295608$), а также при сравнении общей заболеваемости и городских жителей (t-критерий 0,34; $p=0.737773$), аналогично с сельскими жителями (t-критерий 0,82; $p=0.422478$). Данные по заболеваемости и пораженности по отдельным муниципальным районам выявили «территории риска» с более высокими уровнями. К ним относятся г. Нововоронеж, Эртильский, Подгоренский, Каширский, Лискинский, Нижнедевицкий, Новоусманский, Хохольский районы. Попадавшие в «неблагоприятный рейтинг» районы с только сельским населением территориально приближены к крупным городам области: г. Воронежу и г. Нововоронежу.

Анализ влияния парентерального заражения на динамику эпидемического процесса выявил большее сходство с заболеваемостью городского населения (рис. 2).

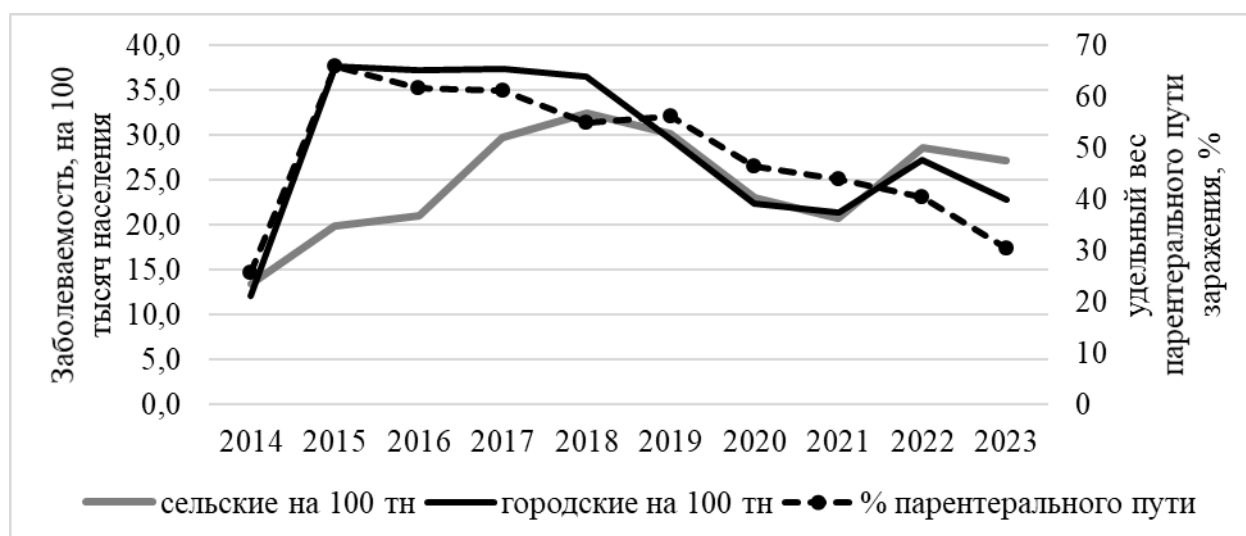


Рисунок 2 – Сопоставление заболеваемости (на 100 тысяч населения) городского и сельского населения с удельным весом парентерального пути заражения (%)

Коэффициент корреляции (r) равен 0.907, связь между исследуемыми признаками - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. t -критерий Стьюдента равен 6.095, зависимость признаков статистически значима ($p=0.000494$). В отношении сельских жителей также выявлена прямая связь умеренной силы ($r=0.307$, t -критерий Стьюдента равен 0.912), но зависимость признаков статистически не значима ($p=0.392154$).

Вывод. Общую заболеваемость ВИЧ-инфекцией по Воронежской области определяет в основном городское население. При этом не установлено статистически значимой разницы между показателями заболеваемости сельских и городских жителей. Парентеральный путь заражения при росте его доли оказывает значимое влияние на показатели заболеваемости. Корреляция заболеваемости городских жителей с преобладанием наркотического заражения имеет прямую связь весьма высокой силы по шкале Чеддока. При планировании мероприятий по расширению охвата тестированием на ВИЧ, а также профилактических и информационных мероприятий следует применять дифференцированные и адресные подходы применительно к различным муниципальным территориям.

Литература.

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году». [Электронный ресурс]. URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779
2. Мельникова, Е.Н. Особенности распространения ВИЧ-инфекции среди горожан и сельских жителей Тюменской области / Мельникова Е.Н., Марченко А.Н. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2021. – Т. 20. - №5. – с. 98-106. - DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-98-106
3. Курганова, Т.Ю. Хронология и проблемы эволюции ВИЧ-инфекции в Вологодской области в структуре Северо-Западного региона Российской Федерации / Курганова Т.Ю., Огурцова С.В., Боева Е.В., Матвеева М.А., Мельникова Т.Н., Беляков Н.А. // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2023. – Т. 15. - №3. – с. 84-94. - DOI: 10.22328/2077-9828-2023-15-3-84-94
4. Рындич, А.А. Динамика развития эпидемического процесса ВИЧ-инфекции на юге России / Рындич А.А., Матузкова А.Н., Твердохлебова Т.И., Суладзе А.Г., Воронцов Д.В. // Инфекционные болезни. – 2023. – Т. 21. - №3. – с. 6-13. - DOI: 10.20953/1729-9225-2023-3-6-13

5. Сафронова, А.Е. Эпидемиологические аспекты ВИЧ-инфекции на примере крупного региона / Сафронова А.Е., Сафьянова Т.В., Асманова М.А. // Санитарный врач. – 2025. - №1(252). – с.7-14. - DOI:10.33920/med-08-2501-01

THE INCIDENCE OF HIV INFECTION IN THE URBAN AND RURAL POPULATION OF THE VORONEZH REGION

Polunin N.A.¹, Derechin A.V.¹, Sitnik T.N.^{1,2}

¹Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

²Voronezh Regional Clinical Center for the Prevention and Control of AIDS, Voronezh, Russia

Annotation. The article presents an epidemiological retrospective analysis of the incidence of HIV infection in the population of the Voronezh region in order to identify the features of the epidemic process. For the period 2014-2023, there were no statistically significant differences in morbidity rates among urban and rural populations. There is a direct correlation between a very high incidence of HIV infection in urban residents and the parenteral transmission route, and a moderate one for rural residents. Based on the study, conclusions were drawn on the need for different approaches to the detection and prevention of HIV infection in different territories.

Keywords: HIV infection; parenteral route of infection; regional features of HIV infection

References.

1. The State report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023". [electronic resource]. URL: https://www.rosпотреbnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779
2. Melnikova, E.N. Features of the spread of HIV infection among urban and rural residents of the Tyumen region / Melnikova E.N., Marchenko A.N. // Epidemiology and vaccine prevention. – 2021. – Vol. 20. - No. 5. – pp. 98-106. - DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-98-106
3. Kurganova T.Y., Ogurtsova S.V., Boeva E.V., Matveeva M.A., Melnikova T.N., Belyakov N.A. Chronology and problems of HIV infection evolution in the Vologda Oblast in the structure of the Northwestern region of the Russian Federation // HIV infection and immunosuppression. – 2023. – Vol. 15. - No. 3. – pp. 84-94. - DOI: 10.22328/2077-9828-2023-15-3-84-94
4. Ryndich, A.A. Dynamics of the development of the epidemic process of HIV infection in the south of Russia / Ryndich A.A., Matuzkova A.N., Tverdokhlebova T.I., Suladze A.G., Vorontsov D.V. // Infectious diseases. – 2023. – Vol. 21. - No. 3. – pp. 6-13. - DOI: 10.20953/1729-9225-2023-3-6-13
5. Safronova, A.E. Epidemiological aspects of HIV infection on the example of a large region / Safronova A.E., Safyanova T.V., Asmanova M.A. // Sanitary doctor. – 2025. - №1(252). – pp.7-14. - DOI:10.33920/med-08-2501-01

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА

Сергеева Е.В., Заднепровская А.Д., Каменева О.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Проблема клещевого боррелиоза в настоящее время становится все более актуальной в связи с распространением клещей-переносчиков. Большой вклад как в инфицированность клещей, так и в заболеваемость людей вносит распространение клещей в

нетипичных, неэндемичных для их обитания районах. Наиболее благоприятные места обитания для клещей – лиственные и кустарниковые леса [1].

Цель. Целью данной работы является анализ распространённости иксодовых клещей на территории России, в частности – на территории Воронежской области, а также анализ заболеваемости болезнью Лайма.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ заболеваемости по данным учётных форм №2 и данным государственных докладов, данные медицинских карт пациентов с диагнозом «Болезнь Лайма», результаты исследования клещей на наличие возбудителя.

Результаты. Проведён ретроспективный анализ заболеваемости, инфицированности иксодовых клещей за определённый период; анализ распространённости иксодовых клещей.

Заключение. Несмотря на совершенствование профилактических мероприятий, направленных на все звенья эпидемического процесса, полностью контролировать данную трансмиссивную инфекцию не представляется возможным – это связано со множеством факторов, в том числе и с санитарным просвещением населения, уровень которого необходимо повышать для снижения и контроля заболеваемости.

Ключевые слова: иксодовые клещи; болезнь Лайма; заболеваемость; инфицированность; случай.

Актуальность. В последнее десятилетие на территории России фиксируется тенденция к устойчивому росту клещевых инфекций в структуре инфекционной заболеваемости. Кроме этого, наблюдается расширение нозареалов иксодовых клещей, регистрация микст-инфекций и появление новых патогенов и нозологических форм [2] Актуальность проблемы неуклонно растёт и в Черноземье и обусловлена повсеместным распространением иксодовых клещей в регионе. Наиболее часто регистрируется рост инфицированности клещей типичными возбудителями – *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*, однако в настоящее время нередко встречаются и другие возбудители - *B. bavariensis*, *B. myamotoi*, *B. spielmanii* [3]. Типичными ареалами обитания иксодовых клещей являются преимущественно кустарниковые и лиственные леса, но в последние годы наблюдается наличие клещей – переносчиков и в неэндемичных районах. Резервуарами инфекции служат птицы, домашние животные, чаще всего – грызуны. Сезонность иксодовых клещевых боррелиозов – весенне – летняя, так как в данное время года наблюдается самая высокая активность клещей. Тенденции к снижению заболеваемости в данный момент не наблюдается, что связано с многочисленными факторами, среди которых санитарная грамотность населения, несоблюдение мер личной профилактики при пребывании в очаге.

Целью работы является анализ распространённости клещей – переносчиков болезни Лайма, анализ заболеваемости за 2011-2023 годы.

Задачи. Ретроспективный анализ заболеваемости болезнью Лайма на территории Воронежской области; анализ данных протоколов исследования клещей на наличие возбудителя; анализ данных медицинских карт пациентов с уточнением обстоятельств заражения; анализ эффективности проводимых профилактических мероприятий.

Материалы и методы исследования. В ходе работы для достижения перечисленных выше целей и задач были использованы данные государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области» за указанный выше промежуток времени, результаты исследования клещей на наличие возбудителей (предоставлены ФБУЗ «Центр Гигиены и Эпидемиологии в Воронежской области»), обезличенные данные медицинских карт пациентов с подтверждённым диагнозом «Болезнь Лайма» (проанализированы данные медицинских карт 59 пациентов, предоставленных БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая инфекционная больница»)

Результаты исследования. На территории нашей страны среди природно-очаговых инфекций наиболее распространёнными являются иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ). Долгое время клинические проявления ИКБ не связывали с укусами клеща, а

диагностировали как различные заболевания, например, артриты, дерматиты, заболевания нервной системы. Лишь в 1910 г. Шведский дерматолог А. Afzelius установил связь между мигрирующей эритемой и укусом клеща [4].

В ходе исследования были проанализированы медицинские карты пациентов с подтверждённым диагнозом болезни Лайма для установления обстоятельств заражения инфекцией и уточнения эпидемиологического анамнеза (период – 01.06.2022-31.08.2022 г.). Среди исследованных 59 медицинских карт в 53 было обнаружено (89%), что пациент не заметил укус клеща. Пациенты обращались за медицинской помощью только после появления первых признаков развития болезни – появления кольцевидной эритемы. Было выяснено, что незадолго до появления симптомов заболевшие находились либо на территории сельской местности вне черты города, либо в пределах города в лесопарках и других подобных территориях. Некоторые пациенты не связывали свое местонахождение на природе в зоне повышенной активности клещей и с фактом укуса. Для того, чтобы выяснить, на каких территориях области присутствуют нозареалы иксодовых клещей и за какой исследуемый период инфицированность клещей наиболее высокая, были проанализированы протоколы исследований их на наличие возбудителя за 2022-2023 годы. В результате анализа результатов вышеупомянутых исследований в 2023 году всего в Воронежской области было исследовано 1099 клещей, среди которых положительные результаты на наличие боррелий были обнаружены у 218 клещей. Число положительных результатов составляют: 122 инфицированных клеща, обнаруженных по районам области, 2 - в г. Воронеже, 83 – зарегистрированы в качестве самообращений, 11 – обнаружены в результате исследования зоогруппы. Самые высокие показатели инфицированности клещей среди районов области оказались Борисоглебский (20 положительных результатов), Лискинский (19 положительных результатов), Острогожский (23 положительных результата), Семилукский (18 положительных результатов). Укусов клещей в 2023 году в Воронежской области было зафиксировано 2017, среди которых 1584 (из них 517 детских случаев) приходится на районы, 433 (из них 97 – детских случаев) – на г. Воронеж. В 2022 году из общего числа исследованных клещей (1229 образцов), среди которых 1099 были сняты с людей, 130 – с природных биотопов, положительными оказались 297 образцов из числа, снятых с людей, 26 образцов – из числа, снятых с природных биотопов. Всего положительных результатов на наличие возбудителя в 2022 году было выявлено 323, что превышает аналогичный показатель за 2023 год. Самые высокие показатели инфицированности клещей по районам в 2022 году являлись: Борисоглебский, Лискинский, Острогожский, Семилукский. Оценка заболеваемости показала, что тенденции к её снижению с данный момент не наблюдается. Следует отметить, что в 2020 году произошёл спад заболеваемости не только клещевым боррелиозом, но и другими природно – очаговыми инфекциями. Это связано с напряжённой эпидемиологической обстановкой, которая в свою очередь была связана с распространением новой коронавирусной инфекции. Однако, ситуация была неоднозначной. Кроме того, что в данный период происходило меньше контактов с природными очагами, также была перегружена система здравоохранения и перераспределён как объём оказания медицинской помощи, так и диагностики различных, «второстепенных» заболеваний [5]. Так, была проанализирована заболеваемость отдельно городского и сельского населения. Заболеваемость городского населения в 2019 году составила 8,17, сельского – 4,8; в 2020 году заболеваемость городского населения – 7,72, сельского – 2,9; в 2021 году заболеваемость городского населения 8,5, сельского – 12, 3; в 2022 году заболеваемость городского населения составила 11,7 на 100 000 населения; заболеваемость сельского – 5,9 на 100 000 населения. В 2023 году заболеваемость городского населения составила 12,1 на 100 000 населения, заболеваемость сельского – 4,17 на 100 000 населения. Тенденции к спаду заболеваемости на территории области не наблюдается в виду сохранения активности очагов на административных территориях области [6]. Также для оценки уровня общих знаний и осведомлённости об опасности клещевых инфекций был проведён опрос-анкетирование. Возраст респондентов составил от 17 до 50+ лет, участие приняли 113 человек. Анкета включала в себя 12 вопросов, которые по своей смысловой составляющей были разделены на

2 блока – обобщённые вопросы, касающиеся возраста, специальности, профессии, случаев укусов клещей в течение жизни, и вопросы, касающиеся непосредственно тех или иных знаний о клещевых инфекциях, о болезни Лайма, о возможных путях передачи и заражения, о типичных симптомах вследствие укуса и прочие. Анализ результатов опроса был проведён с использованием цифрового продукта Microsoft Excel 2019. Возраст большинства опрошенных – от 17 до 27 лет (71,7%). Почти половина опрошенных имеют определённое отношение к медицине – 50,4% респондентов составили студенты медицинского вуза, а 9,3% являются медицинскими работниками. Кроме обобщённых вопросов, в анкете присутствовали вопросы, касающиеся общего представления о болезни Лайма, о путях передачи и заражения и некоторые другие, как правило, не требующие специфических медицинских знаний. На вопрос о том, знают ли респонденты об эндемичности Воронежской области по клещевым инфекциям, положительно ответили 58%. Почти половина – 53% - респондентов знают, что представляет собой болезнь Лайма, однако 31,9% ответили, что им неизвестно о таком заболевании. Среди опрошенных 68,1% хотя бы раз в жизни сталкивались с укусом клеща, но были и те, кто ответил, что не владеют такой информацией и затрудняются в ответе, 92,9% респондентов знают, что лидирующий путь передачи – трансмиссивный, лишь 1,8% выбрали также пищевой путь передачи, который возможен при употреблении сырого молока заражённого животного. На следующий вопрос, конкретно касающийся знания о существовании алиментарного пути передачи инфекции, большая часть участников – 54% - ответили, что не знают о нём, и только 31% респондентов известно о данном пути передачи. Далее 88,5% участников опроса ответили, что им известно, какие типичные симптомы появляются после укуса клеща, другая часть респондентов ответили либо отрицательно, либо затруднились ответить. В заключение анкеты были включены вопрос о вероятности обращения в лечебное учреждение в случае укуса клеща, на который положительно («да, обратился (-ась) бы») ответили 85% респондентов, 6,2% ответили отрицательно («нет, не обратился (-ась) бы») и предпочли бы извлечь его самостоятельно, а 8,8% затруднились дать чёткий ответ. На вопрос об их осведомлённости, касательно вероятности возникновения тяжёлых неврологических осложнений и инвалидизации в случае отсутствия лечения или его неправильности 86,7% респондентов дали положительный ответ («да, знаю»).

Заключение. В результате проведённого исследования заболеваемости населения и инфицированности клещей, и анализа данных медицинских карт пациентов и ответов на опрос-анкетирование установлено, что сохраняется высокий уровень заболеваемости исковым клещевым боррелиозом вследствие сохраняющейся активности очагов; недостаточной осведомлённости населения об опасности укусов клещей и отсутствии некоторых знаний о клещах и последствиях их укусов; повышения роли алиментарного механизма в передаче инфекции; несоблюдения населением мер профилактики в условиях пребывания в очаге; роста числа инфицированных клещей, встречаемость которых увеличивается не только в очагах, но и на городских территориях области.

Для снижения показателей заболеваемости необходимо повышать уровень санитарной грамотности населения путём санитарно-просветительной работы и гигиенического обучения, особое внимание при этом уделяя путям и механизмам передачи инфекции, в особенности алиментарному механизму. Кроме этого, одну из главных ролей в профилактике клещевых инфекций играют акарицидные мероприятия по уничтожению клещей на потенциально опасных территориях и зонах, однако большинство акарицидных мероприятий проводят на территориях оздоровительных учреждений, санаториев и лагерей, поэтому первое место в профилактике как клещевого боррелиоза, так и других клещевых инфекций, занимает личная профилактика [7].

Литература.

1. Беякина Ю.Е. Болезнь Лайма. Описание клинического случая // БМИК. 2018. №10–С. 476

2. Лубова Валерия Александровна, Леонова Галина Николаевна, Шутикова Анна Леонидовна Роль иксодовых клещей в циркуляции возбудителей клещевых инфекций на юге Дальнего Востока // Экология человека. 2020. №2. – С. 58.
3. Рудакова С.А., Рудаков Н.В., Штрек С.В., Теслова О.Е., Канешова Н.Е. Генотиповая характеристика клещевых боррелиозов в России // Фундаментальная и клиническая медицина. 2021. №3. – С. 94
4. Лубова В.А., Леонова Г.Н. Иксодовые клещевые боррелиозы (вопросы истории) // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2016. №2 (65). – С. 44.
5. Рудакова С.А., Теслова О.Е., Муталинова Н.Е., Пенъевская Н.А., Блох А.И., Рудаков Н.В., Савельев Д.А., Кузьменко Ю.Ф., Транквиловский Д.В. Обзор эпидемиологической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2013–2022 гг. и прогноз на 2023 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2023;(2):75-87. – С.77
6. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2022 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2023 – 190 с.
7. Рудакова С.А., Теслова О.Е., Муталинова Н.Е., Пенъевская Н.А., Блох А.И., Рудаков Н.В., Савельев Д.А., Кузьменко Ю.Ф., Транквиловский Д.В. Обзор эпидемиологической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2013–2022 гг. и прогноз на 2023 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2023;(2):75-87.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ВАКЦИН

Шеповалов В.С., Ситник Т.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация: Выполнен обзор некоторых современных технологий, используемых в разработках новых иммунобиологических препаратов.

Ключевые слова: вакцина, иммунопрофилактика, разработка вакцин.

Актуальность. Активизация научных разработок и доклинических исследований в области создания иммунобиологических препаратов является одной из целей Стратегии развития иммунопрофилактики инфекционных болезней на период до 2035 года. Рост устойчивости возбудителей к противомикробным препаратам стимулирует более широкое применение превентивной защиты от заражения, в том числе с помощью новых вакцин.

Развитие современных методик и технологий позволяют в короткие сроки получить результаты в создании иммунобиологических лекарственных препаратов. Различные инновационные подходы, например вакцины на платформе вирусных или бактериальных векторов, на основе РНК/ДНК и другие разработки способствуют созданию эффективных и безопасных для здоровья человека препаратов.

Цель исследования: провести обзор современных технологий, используемых в разработках перспективных вакцин.

Материалы и методы: использованы данные из поисковой системы по биомедицинским исследованиям PubMed, электронной научной библиотеки Elibrary, а также открытых электронных источников (новостные публикации).

Результаты. Современные технологии в России позволяют разрабатывать новые варианты иммунобиологических препаратов против известных «управляемых» инфекций: коклюша, ротавируса или туберкулеза [1, 2]. Новые подходы инаktivации вирусов, с сохранением антигенных свойств, применены для вакцины против полиомиелита. Использовано облучение вирусов ускоренными электронами, что помогло произвести

псевдовирусные частицы, которые при инаktivации теряют способность к размножению, но их наружная оболочка пригодна для адекватного иммунного ответа [3].

В векторных вакцинах генетическая информация доставляется на вирусе-носителе или векторе, который является неродственным и непатогенным для человека. При встраивании в вектор небольшого гена-участка нового возбудителя в оболочке носителя появляются антигены, в ответ на которые организм вырабатывает вируснейтрализующие антитела, то есть формируется иммунный ответ [4, 5].

В РНК-вакцинах содержится вирусная молекула подобная по структуре на матричную РНК (мРНК). Встроенная в липидную наночастицу мРНК вводится в организм и в клетке соединяется с мембраной. Таким образом, клетки организма сами создают белки, похожие на вирус и вызывают иммунный ответ [4].

Аналогичная технология на основе мРНК применена для конструирования терапевтических вакцин, например, для лечения меланомы. Уже доказана её эффективность как в терапии меланомы, так и некоторых онкологических заболеваний. Данная вакцина разрабатывается индивидуально для каждого пациента, после анализа образцов поврежденных и нормальных тканей с целью выявления уникальных мутаций. Сконструированная таким образом информационная РНК стимулирует иммунную систему для борьбы с раковыми клетками [6, 7].

Один из тех перспективных препаратов - Т-клеточная вакцина против ВИЧ, для ее разработки в качестве вектора использован цитомегаловирус человека. Препарат ориентирован на получение обильных Т-клеток, способных новыми методами выявить различные эпитопы вируса иммунодефицита человека [8, 9].

Разные подходы использованы для повышения иммуногенности и стабильности субъединичных вакцин. Это вакцины на основе вирусоподобных частиц (VLP) и вакцины на основе наночастиц (NP). В вакцинах на основе VLP используют платформы, которые могут производить частицы, сходные со структурой подлинных вирусов. Их получают либо путем экспрессии антигенных белков в эукариотической или прокариотической системе, или путем производства пустых матриц VLP и последующего химического связывания антигенных пептидов с предварительно сформированными частицами. VLP не содержат вирусного генома и имеют улучшенный профиль безопасности. Из ранее производимых по такой технологии можно привести пример вакцины против гепатита В Энджерикс. В России технология NP применена в разработке вакцины против клинической малярии, имеющей пока недолговечный иммунный ответ. Препарат на основе наночастиц может способствовать созданию пожизненного иммунитета против малярии [5, 9].

Перспективным является разработка вакцин, создающих антитела широкой специфичности. Эта методика позволит не менять ежегодно вакцины против возбудителей, быстро меняющих свой антигенный состав. При иммунизации вызывается одновременно гуморальный и клеточный ответы на антиген, входящий в состав вакцины. Сохранение их в виде быстро активируемых клеток памяти приводят к ускоренной активации при встрече с патогеном [1, 2].

С целью обеспечения биологической безопасности в Российской Федерации ведутся работы по созданию вакцин против особо опасных инфекций. При создании вакцины против лихорадки Ласса сконструировано свыше 130 вариантов. Применено, в частности, создание векторных платформ на основе различных видов вирусов и бактерий, и ДНК-технологии [10]. В обзоре Красильниковой Е.А. с соавторами описаны методики обратной (реверсивной) вакцинологии. Совершенствование вакцин против чумы ведется в направлении поиска доминантных антигенов, которые стимулируют защитный Т-клеточный ответ. Исследования проводятся с использованием полногеномного секвенирования, биоинформатики и протеомного анализа. Изученные белки рекомендуются как компоненты при конструировании вакцины [11].

Заключение. Современные технологические решения значительно ускоряют разработку и создание новых эффективных иммунобиологических препаратов как для профилактики, так и для лечения.

Литература.

1. Академик Гинцбург рассказал, какие новые вакцины создают в Центре Гамалеи [Электронный ресурс]. URL: <https://pharmmedprom.ru/articles/akademik-gintsburg-rasskazal-kakie-novie-vaktsini-sozdayut-v-czentre-gamalei/>
2. Новые вакцины от ротавируса и коклюша могут войти в календарь прививок. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/20557837/>
3. Жданов Д.Д., Ивин Ю.Ю., Шишпарёнок А.Н., Краевский С.В., Канашенко С.Л., Агафонова Л.Е., Шумянцева В.В., Гнеденко О.В., Пиняева А.Н., Ковпак А.А., Ишмухаметов А.А., Арчаков А.И. Перспективы создания вакцинных препаратов нового типа на основе псевдовиральных частиц (на примере вакцины против полиомиелита) // Биомедицинская химия, 2023 том 69, вып. 5, с. 253–280. DOI: 10.18097/PBMC20236905253
4. Юминова Н.В., Контаров Н.А., Погарская И.В., Долгова Е.И. Coronaviridae: перспективные вакцины от SARS-COV-2. Разработки // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. 2021. № 2. С. 87-91. EDN: YROEDQ
5. Brisse M, Vrba SM, Kirk N, Liang Y, Ly H. Brisse M, et al. Emerging Concepts and Technologies in Vaccine Development. *Frontiers in Immunology*. 2020 Sep 30;11:583077. doi: 10.3389/fimmu.2020.583077. Перевод из журнала *Frontiers in Immunology* (оригинал). [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101309/>
6. Главное о противоопухолевой мРНК-вакцине. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ronc.ru/about/press-tsentr/glavnoe-o-protivoopukholevoy-mrnk-vaktsine/>
7. Победили рак: российские ученые создали первую в стране персонализированную вакцину против рака. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vokrugsveta.ru/articles/pobedili-rak-rossiiskie-uchenye-sozdali-pervuyu-v-strane-personalizirovannuyu-vakcinu-protiv-raka-id6123708/>
8. Cuiling Zhang, Giulietta Naruggi, Hu Shan, Junwei Li. Преимущества мРНК-вакцин против инфекционных заболеваний. Перевод из журнала *Frontiers in Immunology* (оригинал). [Электронный ресурс]. URL: https://www.lvrach.ru/foreign_articles/15437576?ysclid=m6qiibpt55826541311
9. Nature назвал 11 самых ожидаемых исследований 2024 года — среди них есть вакцина от ВИЧ. [Электронный ресурс]. URL: <https://spid.center/ru/posts/9210/>
10. Маркин В.А. Иммуногенез при лихорадке Ласса и перспективы разработки вакцины // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2023;100(2):228–239. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-113> EDN: <https://www.elibrary.ru/mfuomn>
11. Красильникова Е.А., Трунякова А.С., Вагайская А.С., Светоч Т.Э., Шайхутдинова Р.З., Дентовская С.В. Подбор новых молекулярных мишеней для оптимизации вакцинопрофилактики и терапии чумы // Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11, № 2. С. 265–282. doi: 10.15789/2220-7619-SNM-1254

NEW VACCINE CREATION TECHNOLOGIES

Shepvalov V.S., Sitnik T.N.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Abstract: An overview of some modern technologies used in the development of new immunobiological drugs has been performed.

Keywords: vaccine, immunoprophylaxis, vaccine development.

References.

1. Academician Ginzburg told what new vaccines are being created at the Gamaleya Center [Electronic resource]. URL: <https://pharmmedprom.ru/articles/akademik-gintsburg-rasskazal-kakie-novie-vaktsini-sozdayut-v-czentre-gamalei/>
2. New vaccines against rotavirus and whooping cough may be included in the vaccination calendar. [electronic resource]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/20557837/>

3. Zhdanov D.D., Ivin Yu.Y., Shishparenok A.N., Kraevsky S.V., Kanashenko S.L., Agafonova L.E., Shumyantseva V.V., Gnedenko O.V., Pinyaeva A.N., Kovpak A.A., Ishmukhametov A.A., Archakov A.I. Prospects of creating a new type of vaccine preparations based on pseudoviruses particles (using the example of a polio vaccine) // Biomedical Chemistry, 2023 volume 69, issue 5, pp. 253-280. DOI: 10.18097/PBMC20236905253
4. Yuminova N.V., Kontarov N.A., Pogarskaya I.V., Dolgova E.I. Coronaviridae: promising vaccines against SARS-COV-2. Developments // Izvestiya GSTU. Medicine, pharmacy. 2021. No. 2. pp. 87-91. EDN: YROEDQ
5. Brisse M, Vrba SM, Kirk N, Liang Y, Ly H. Brisse M, et al. Emerging Concepts and Technologies in Vaccine Development. Frontiers in Immunology. 2020 Sep 30;11:583077. doi: 10.3389/fimmu.2020.583077. [electronic resource]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101309/>
6. The main thing about the antitumor mRNA vaccine. [electronic resource]. URL: <https://www.ronc.ru/about/press-tsentr/glavnoe-o-protivoopukholevoy-mrnk-vaktsine/>
7. Cancer has been defeated: Russian scientists have created the country's first personalized cancer vaccine. [electronic resource]. URL: <https://www.vokrugsveta.ru/articles/pobedili-rak-rossiiskie-uchenyie-sozdali-pervuyu-v-strane-personalizirovannuyu-vakcinu-protiv-raka-id6123708/>
8. Cuiling Zhang Giulietta Naruggi, Hu Shan, Junwei Li. Advantages of mRNA vaccines against infectious diseases. Translated from the journal Frontiers in Immunology (original). [electronic resource]. URL: https://www.lvrach.ru/foreign_articles/15437576?ysclid=m6qiibpt55826541311
9. Nature named 11 of the most anticipated studies of 2024, including an HIV vaccine. [electronic resource]. URL: <https://spid.center/ru/posts/9210/>
10. Markin V.A. Immunogenesis in Lassa fever and prospects for vaccine development // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2023;100(2):228–239. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-113> EDN: <https://www.elibrary.ru/mfuomn>
11. Krasilnikova E.A., Trunyakova A.S., Vagayskaya A.S., Svetoch T.E., Shaykhutdinova R.Z., Dentovskaya S.V. Selection of new molecular targets for optimizing vaccine prevention and therapy of plague // Infection and immunity. 2021. Vol. 11, No. 2. pp. 265-282. doi: 10.15789/2220-7619-SNM-1254

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишова К.О., Зарембицкая М. Ю., Раскина Е.А., Механтьева Л.Е., Перфильева М.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В последнее время Роспотребнадзор акцентирует свое внимание на воплощении эффективной системы контроля и реагирования на возникновение биологических опасностей среди населения. Основными задачи организации выступают обновление системы предупреждения инфекционных заболеваний и улучшение методов их устранения. Вакцинопрофилактика выступает главным оружием в борьбе с биологическими угрозами, прерывая цепочки инфекции путем стимулирования иммунной системы организма против патогенных микроорганизмов. Она является не только индивидуальным средством защиты людей, но и универсальным профилактическим комплексом для формирования коллективного иммунитета среди населения. *Цель.* Изучение эпидемиологической эффективности вакцинации вакциноуправляемых инфекций среди населения Воронежской области. *Использованные методы и подходы.* Материалом эпидемиологического исследования явились данные о заболеваемости населения Воронежской области

вакциноуправляемыми инфекциями. Был произведен анализ документов, архивных материалов по актуальности вакцинации в период биологической угрозы населению. Применялись эпидемиологические, описательно–оценочные, аналитические и статистические методы исследования. Обработка полученных результатов выполнялась с применением приложения программы Microsoft Excel. *Основные результаты.* В статье приведены количественные данные о профилактике вакциноуправляемых инфекционных заболеваниях по Воронежской области. Была рассмотрена эффективность вакцинации за 2019-2023 гг. В ходе исследования выявлено уменьшение роста заражения инфекциями, управляемыми методами иммунотерапии, на фоне широкого внедрения иммунопрофилактики жителей данного региона от кори, коклюша, дифтерии, эпидемического паротита. *Заключение.* В условиях возникновения вспышек иммуноуправляемых инфекционных заболеваний большое значение имеет проведение вакцинации от группы инфекций дыхательных путей.

Ключевые слова: вакцинация, эпидемиологическая ситуация, корь, коклюш, дифтерия, эпидемический паротит.

В настоящее время вопрос эпидемиологической опасности остается открытым. В мире систематично каждый год умирают миллионы детей от болезней, которые можно предотвратить с помощью вакцинации. По данным Всемирной организации здравоохранения (далее ВОЗ), в 2019 году в мире было зарегистрировано около 5,2 миллиона случаев смерти детей в возрасте до 5 лет. Основной причиной этих смертей стало отсутствие своевременной вакцинации или полный отказ от неё. Если бы были проведены необходимые меры по вакцинации, многие жизни детей можно было бы спасти. Профилактические меры по укреплению иммунной системы позволяют каждый год снижать риски смерти от дифтерии, столбняка, коклюша и кори — от 2 до 3 миллионов случаев [1, 2]. Вакцинация является главным средством по охране здоровья человека от вакциноуправляемых инфекций. Высокий уровень патогенности инфекций различной природы определяют их силу и значимость в санитарно-эпидемиологическом благосостоянии населения [1, 3]. Практически во всех странах мира вакцинопрофилактика носит приоритетный характер. Вакцинирование позволяет снижать риски осложнений от инфекционных заболеваний. С введением Национальных календарей прививок были достигнуты высокие результаты в области контроля вакцинации вакциноуправляемых инфекций [1, 4].

К сожалению, тенденция к отказу от вакцинации среди населения постепенно нарастает и возникает проблема огромного масштаба в виде возможного роста инфекционной заболеваемости, в первую очередь, детей. В настоящее время ведется разработка мероприятий по внушению доверия среди граждан к вакцинопрофилактике, как обязательной составляющей биологической защиты организма от вероятностного заражения инфекцией с последующими осложнениями.

За период с 2020 по 2022 годы случаев кори на территории Воронежской области не зарегистрировано. В 2023 году было зафиксировано 75 случаев кори [5, 6].

На территории Воронежской области сохраняется высокая привитость детского населения. Она составляет 97,8% (2019 г. – 99,5%; 2020 г. – 99,5%; 2021 г. – 99,5%; 2022 г. – 99,6%), в том числе своевременно (в 24 месяца) – 98,0% (2019 г. – 98,5%; 2020 г. – 98,4%; 2021 г. – 98,6%; 2022 г. – 99,0%) [5, 6]. Продолжилась иммунизация взрослого населения против кори. Было вакцинировано 2943 человека.

В 2023 году заболеваемость коклюшем выросла в 4,9 раза, по сравнению с 2022 годом. Зафиксировано 477 случаев заболевания (2019 г. – 382; 2020 г. – 175; 2021 г. – 30; 2022 г. – 98). Среди заболевших преобладали дети «до 1 года» и «7-14 лет», которые составили 30,0% (143 человека) и 32,5% (155 человек) [5, 6].

Своевременность вакцинации против коклюша детей в возрасте 1 года составила 98,2% (2019 г. – 97,8%; 2020 г. – 98,0%; 2021 г. – 97,5%; 2022 г. – 98,3%).

В последние годы заболеваемость дифтерией в субъекте не регистрировалась.

В 2023 году показатель своевременности вакцинации детей в возрасте 12 месяцев составил 98,0 (2019 г. – 97,9%; 2020 г. – 98,2%; 2021 г. – 98,6%; 2022 г. – 98,75%). Показатель охвата прививками взрослого населения старше 18 лет составил 98,6% (2019 г. – 98,4%; 2020 г. – 98,5%; 2021 г. – 98,4%; 2022 г. – 98,7%) [5, 6].

В 2023 году зафиксировано 29 случаев заболевания эпидемическим паротитом (2019 г. – 12 случаев; 2020 г. – 0; 2021 г. – 3 случая, 2022 г. – 0). Вакцинировано 10485 человек. Своевременность вакцинации в 24 месяца составила 98% (2019 г. – 98,5%; 2020 г. – 98,4%; 2021 г. – 98,6%; 2022 г. – 99%) [5, 6].

Несмотря на достигнутые результаты в вопросе эффективности вакцинопрофилактики, возникают разногласия среди населения в вопросах ее настоящей значимости [1, 2]. К сожалению, недоверие граждан по-прежнему остается главной причиной снижения динамики применения вакцин, как метода иммунопрофилактики. Для активизации в вопросах роста успешности вакцинопрофилактики, необходимо проводить ряд мероприятий, направленных на побуждение граждан к вакцинированию. Для решения этой задачи необходимо организовать комплекс информационно-агитационных собраний с целью осведомления значимости вакцинации, как ведущего метода предотвращения распространения эпидемиологически опасных инфекций. При этом важно напомнить о возможных незначительных побочных эффектах введения вакцин пациенту [2].

Заключение. Успех вакцинопрофилактики определяется не только статистикой привитых людей, но и тем, насколько своевременно и в соответствии с графиком была проведена вакцинация. В современном мире проблема вакцинации остаётся актуальной, и борьба с инфекциями, предотвращаемыми с помощью прививок, продолжается. Иммунопрофилактика граждан, особенно детей, — это залог будущего здоровья нации. Укрепление иммунитета с помощью вакцинации помогает противостоять патогенным микроорганизмам, которые могут представлять биологическую опасность для населения. Бездействие противников вакцинации может привести к чрезвычайной ситуации, которая может иметь тяжёлые последствия.

Литература.

1. Вакцинопрофилактика как фактор биологической безопасности. Медицина экстремальных ситуаций / Харит С.М., Фридман И.В.: статья – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России), 2018. – С. 272-273.

2. Масленникова, Н.П. Отношение к иммунопрофилактике населения, барьеры к проведению вакцинации и их причины / Масленникова Наталья Павловна, под руководством Миндлинной А.Я. // Оптимизация организационно-методических основ иммунопрофилактики в Российской Федерации : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, Москва, 2021 – Москва: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования первый московский государственный медицинский университет имени и.м. Сеченова министерства здравоохранения российской федерации (Сеченовский университет), 2021. – С. 15-29.

3. Механтьева Л.Е. Актуальные вопросы обеспечения эпидемиологической безопасности на территории Воронежской области / / Л.Е. Механтьева, М.В. Перфильева, Е.А. Раскина // Безопасность – 2020. Материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции. Волгоград, 2020. – С. 8 – 12. EDN: [ELAPSL](#)

4. Проблема поддержания национальной безопасности в условиях угрозы биотерроризма / Л.Е. Механтьева, Е.А. Раскина М.В. Перфильева, Д.Д. Загородняя, А.А. Головина // В сборнике: Безопасность – 2023. Материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции. Волгоград, 2023. – С. 27 – 32.

5. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024 –

199 с. - URL: https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf (дата обращения: 2.12.24).

6. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2020 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2021 – 193 с. - URL: https://36.rospotrebnadzor.ru/download/apxiv/doklad_sanepid2020.pdf (дата обращения: 13.12.24).

EPIDEMIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF VACCINE PROPHYLAXIS OF INFECTIOUS DISEASES IN THE VORONEZH REGION

Shishova K.O., Zarembitskaya M. Yu., Raskina E.A., Mekhantieva L.E., Perfilieva M.V.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Annotation. Recently, Rospotrebnadzor has been focusing on the implementation of an effective system for monitoring and responding to the occurrence of biological hazards among the population. The main tasks of the organization are updating the system of prevention of infectious diseases and improving methods of their elimination. Vaccination is the main weapon in the fight against biological threats, interrupting the chain of infection by stimulating the body's immune system against pathogenic microorganisms. It is not only an individual means of protecting people, but also a universal preventive complex for the formation of collective immunity among the population. Goal. To study the epidemiological effectiveness of vaccination of vaccine-controlled infections among the population of the Voronezh region. Methods and approaches used. The epidemiological study was based on data on the incidence of vaccine-controlled infections in the Voronezh Region. The analysis of documents and archival materials on the relevance of vaccination during the period of biological threat to the population was carried out. Epidemiological, descriptive–evaluative, analytical and statistical research methods were used. The results were processed using the Microsoft Excel application. The main results. The article provides quantitative data on the prevention of vaccine-controlled infectious diseases in the Voronezh region. The effectiveness of vaccination in 2019-2023 was reviewed. The study revealed a decrease in the growth of infections with immunotherapy-controlled infections against the background of widespread immunoprophylaxis against measles, whooping cough, diphtheria, and mumps in the region. Conclusion. In the context of outbreaks of immunocompromised infectious diseases, vaccination against a group of respiratory tract infections is of great importance.

Keywords: vaccination, epidemiological situation, measles, whooping cough, diphtheria, mumps.

References.

1. Vaccine prevention as a factor of biological safety. Medicine of extreme situations / Kharit S.M., Friedman I.V.: article – St. Petersburg: Federal State Budgetary Institution "Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases of the Federal Medical and Biological Agency", 2018. – pp. 272-273.

2. Maslennikova, N.P. Attitude to the immunoprophylaxis of the population, barriers to vaccination and their causes / Maslennikova Natalia Pavlovna, under the guidance of Mindlina A.Ya. Optimization of organizational and methodological foundations of immunoprophylaxis in the Russian Federation : dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences, Moscow, 2021 - Moscow: Federal State Autonomous Educational Institution educational institution of higher education I.M. First Moscow State Medical University Sechenova of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 2021. pp. 15-29.

3. Mekhantyeva L.E. Current issues of ensuring epidemiological safety in the Voronezh Region / L.E. Mekhantyeva, M.V. Perfilieva, E.A. Raskina . Security – 2020. Materials of the IV Interregional scientific and practical Conference. Volgograd, 2020. pp. 8-12. EDN: ELAPSL

4. The problem of maintaining national security in the context of the threat of bioterrorism / L.E. Mekhantyeva, E.A. Raskina, M.V. Perfilieva, D.D. Zagorodnaya, A.A. Golovina. In the collection: Security – 2023. Materials of the VII Interregional Scientific and Practical Conference. Volgograd, 2023. pp. 27-32.

5. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2023" - Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2024 – 199 p. - URL: https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf (date of request: 2.12.24).

6. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2020" – Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2021 – 193 p. - URL: https://36.rospotrebnadzor.ru/download/apxiv/doklad_sanepid2020.pdf (date of request: 13.12.24).

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Яцына И.В., Красавина Е.К., Крючкова Е.Н.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
г. Мытищи, Россия

Аннотация. В настоящее время высокая распространённость заболеваниями кожи, в том числе и профессиональной этиологии, является важной проблемой профилактической медицины в связи со значительным объемом хронизации данной патологии, что, в свою очередь, приводит к снижению трудоспособности, а зачастую и к ее потери и, таким образом, оказывая неблагоприятно влияние на трудовой потенциал в отраслях промышленности. Цель - оценка распространенности и характера кожных заболеваний у рабочих крупного производственного предприятия. Материалы и методы: Использованы данные периодических медицинских осмотров 650 работников предприятия машиностроения. При оценке условий труда использованы данные аттестации рабочих мест. Результаты: Проведенное исследование показало значительную (32,3%) распространенность у работников крупного авиастроительного предприятия кожных заболеваний различной этиологии и патогенеза. Наибольшую распространенность имели эпидермозы - (25,2%) обследованных работников, аллергодерматозы (19,8 %). Помимо патологии кожи у работников предприятия (шлифовщики, электроэрозионисты, газосварщики), в более 30% случаев отмечались изменения кожных покровов рук в виде оомозолелостей, гиперкератоза кожи кистей, что может быть отнесено к разряду профессиональных стигм. Возраст работников с максимальным количеством случаев патологии кожи от 31 до 40 лет и от 51 до 60, соответственно 20% и 38% случаев. По сажевым группам наибольшее количество патологии кожи было выявлено у работников, со стажем от 6 до 20 лет работы, с преобладанием в диапазоне 6-10 лет (более 38%). **Заключение:** Полученные результаты исследования позволили получить современные данные о дерматологической заболеваемости у работников крупного промышленного предприятия, подвергающихся воздействию комплекса производственных факторов. В дальнейшем эти материалы могут быть использованы для разработки мероприятий по профилактические данной патологии, как на конкретном предприятии, так и других предприятиях, схожих по гигиенической оценке и характеру производственных процессов.

Ключевые слова: профилактика, производственные факторы, профилактические осмотры, дерматологическая заболеваемость.

Актуальность. В настоящее время высокая распространённость заболеваниями кожи, в том числе и профессиональной этиологии, является важной проблемой профилактической медицины в связи со значительным объемом хронизации данной патологии, что, в свою очередь, приводит к снижению трудоспособности, а зачастую и к ее потере и, таким образом, оказывая неблагоприятно влияние на трудовой потенциал в отраслях промышленности. Изучение современной структуры патологии кожи на предприятии, с учетом воздействующих производственных факторов производства, позволят предложить профилактические меры для работников, подвергающихся их воздействию.[1-2]

В связи с вышеизложенным, цель исследования заключалась в оценке распространенности и характера кожных заболеваний у рабочих крупного производственного предприятия.

Материалы и методы исследований. Обследовано 650 человек крепного машиностроительного предприятия. Среди них - 449 мужчин (69,1%) и 201 женщина (30,9%). Стаж работы от 5 до 45 лет; возраст - от 26 до 65 лет. Представлены были работники следующих профессий: электросварщик, шлифовщик, полировщик, плавильщик металлов и сплавов, пирометрист, слесарь-сборщик, электроэрозионист, машинист насосной станции, гальваник, термист и другие.

При оценке условий труда работников предприятия (по данным специальной оценке условий труда (СОУТ)) были выявлены основные неблагоприятные факторы: химический (пары кислот, щелочей, растворителей, соединения фтора, насыщенные и ненасыщенные углеводороды, лакокрасочные аэрозоли, соединения никеля, хрома, цинка и др.), условия микроклимата (нагревающий), наличие контакта с металлической пылью. Представленная оценка характеризовала условия труда как класс условий труда 3.1-3.3.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования установлено, что общая дерматологическая заболеваемость составила 210 человек (32,3% от общего числа осмотренного контингента). Формирование кожной патологии в этой группе происходило в основном за счет эпидермоза – 25,2%; аллергодерматозов – 19,8%; др. заболеваний кожи (микозы, псориаз, себорейный дерматит, угревая болезнь, доброкачественные новообразования, токсикодермия, крапивница) - 59,0%.

По данным СОУТ, на изучаемом предприятии у ряда профессий (электроэрозионист, гальваник, слесарь-ремонтник, газосварщик, корректировщик ванн, термист, травильщик, и др.) имеется контакт с химическими веществами, которые могут быть причиной развития эпидермоза, такими как: фтор и его соединения, углеводороды алифатические предельные, непредельные, циклические, смеси углеводородов: нефти, бензины, керосины, уайт-спирит, мазуты, масла минеральные. У этих категорий рабочих эпидермоз был установлен в 53-х случаях.

Помимо этого, у работников данного предприятия отмечались профессиональные стигмы: оомозелелости, гиперкератоз на пальцах и ладонной поверхности кистей у более 30% лиц, в основном у шлифовщиков, полировщиков, контактирующих с абразивными материалами, а также электроэрозионистов и электрогазосварщиков.

Возраст работников с максимальным количеством случаев патологии кожи от 31 до 40 лет и от 51 до 60, соответственно 20% и 38% случаев. По стажевым группам наибольшее количество патологии кожи было выявлено у работников, со стажем от 6 до 20 лет работы, с преобладанием в диапазоне 6-10 лет (более 38%).

Неблагоприятные условия труда, их комплексный и комбинированный характер воздействия на организм рабочих, особенности токсикокинетики, популяционная индивидуальная чувствительность к химическим веществам обуславливают особенности изменения биологической реактивности и неспецифической резистентности организма, влияющих на развитие и течение общих и профессиональных заболеваний кожи. [3]

Таким образом, у работников крупного машиностроительного предприятия, подвергающихся воздействию комплекса вредных профессиональных факторов (химический, физический, термический), выявлены специфические изменения кожи в виде начальных форм профессиональной патологии кожи - эпидермоза и профессиональных стигм, а также значительный процент иных заболеваний кожи.

Заключение. Полученные результаты исследования позволили получить современные данные о дерматологической заболеваемости у работников крупного промышленного предприятия, подвергающихся воздействию комплекса производственных факторов. В дальнейшем полученные материалы могут быть использованы для разработки мероприятий по профилактике патологии кожи, как на конкретном предприятии, так и других предприятиях, схожих по гигиенической оценке условий труда и характеру производственных процессов.

Литература.

1. Стёпкин Ю.И., Каменев В.И. Особенности профессиональной заболеваемости кожи на предприятиях Воронежской области //Прикладные информационные аспекты медицины. - 2018. - №3(21). - С.114-117.

2. Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А. Клинико-функциональное состояние кожи работников газоперерабатывающего производства//Кубанский научный медицинский вестник. - 2018. - №1(25). - С.139-142.

3. Яцына И.В. , Моисеева И.В., Титова Л.А., Клепиков О.В., Добрынина Е.А. Профилактика заболеваний кожи у рабочих производства вторичных драгоценных металлов. Гигиена и санитария. - 2018. - №8. - С.737-742. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-8-737-742

THE MODERN STRUCTURE OF DERMATOLOGICAL MORBIDITY IN LARGE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Yatsyna I.V., Krasavina E.K., Kryuchkova E.N.

Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman" of Rospotrebnadzor, Mytishchi, Russia

Annotation. Currently, the high prevalence of skin diseases, including occupational etiology, is an important problem in preventive medicine due to the significant amount of chronization of this pathology, which in turn leads to a decrease in working capacity, and often to its loss, and thus adversely affecting the labor potential in industries. The aim is to assess the prevalence and nature of skin diseases among workers of a large manufacturing enterprise. Materials and methods: Data from periodic medical examinations of 650 employees of a machine-building enterprise were used. When assessing working conditions, data from workplace certification were used. Results: The study showed a significant (32.3%) prevalence of skin diseases of various etiologies and pathogenesis among employees of a large aircraft manufacturing company. Epidermosis (21.9%) of the examined workers and allergodermatoses (19.8%) were the most common. In addition to skin pathology, employees of the enterprise (grinders, electroerosionists, gas welders) in more than 30% of cases showed changes in the skin of the hands in the form of callosities, hyperkeratosis of the skin of the hands, which can be classified as professional stigmas. The age of employees with the maximum number of cases of skin pathology is from 31 to 40 years and from 51 to 60, 20% and 38% of cases, respectively. According to the soot groups, the largest number of skin pathologies was detected in workers with experience from 6 to 20 years of work, with a predominance in the range of 6-10 years (more than 38%). Conclusion: The results of the study allowed us to obtain up-to-date data on dermatological morbidity in employees of a large industrial enterprise exposed to a complex of production factors. In the future, these materials can be used to develop preventive

measures for this pathology, both at a specific enterprise and at other enterprises with similar hygienic assessment and the nature of production processes.

Keywords: prevention, production factors, preventive examinations, dermatological morbidity.

References.

1. Stepkin Yu.I., Kamenev V.I. Features of occupational skin diseases at enterprises of the Voronezh region //Applied information aspects of medicine. - 2018. - №3(21). - Pp.114-117.
2. Yanchevskaya E.Yu., Mesnyankina O.A. Clinical and functional state of the skin of gas processing industry workers //Kuban Scientific Medical Bulletin. - 2018. - №1(25). - Pp.139-142.
3. Yatsyna I.V., Moiseeva I.V., Titova L.A., Klepikov O.V., Dobrynina E.A. Prevention of skin diseases among workers in the production of secondary precious metals. Hygiene and sanitation. - 2018. - No. 8. - pp.737-742. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-8-737-742

III. Экологический раздел

THE IMPACT OF ENDODYNAMIC PROCESSES ON ECOGEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS AND LAND USE IN THE LESSER CAUCASUS

Abushova S.N.

Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Institute of Geography named after acad. H. Aliyev

Summary. The article is devoted to the impact of vertical and horizontal movements of earthquakes, volcanism, and fault processes on the ecogeomorphological conditions under the influence of internal forces of the earth. Ecogeomorphological studies are very important in solving problems of organizing the economy and land use of the territory. The studied area is the part of the Lesser Caucasus within the borders of Azerbaijan, it is the area where endodynamic processes are going on intensively. Here, endogenous relief forms are characterized by anticlinor, synclinor, and inversion ridges, faults, volcanic plateaus, and extrusive-intrusive domes. Endodynamic processes are unevenly distributed in the Lesser Caucasus, and the formed relief forms are reshaped and deformed under the influence of external forces. Against the background of this inequality, settlements, infrastructures, economic areas, and public service facilities were built in the area, and the relief was exposed to a certain degree of anthropogenic impact (especially during the exploitation of mineral deposits).

Keywords: endodynamic processes, volcanism, faulting, folding, earthquakes, anticlinorium, synclinorium, inversion range.

Introduction. Geodynamic processes refer to the dynamic forces and physical interactions within the Earth's interior, which control geological phenomena such as plate tectonics, mantle convection, and seismic activity. These processes are important for understanding the structure of the Earth and influence mountain formation, earthquakes, and volcanic activity. By studying geodynamic processes, scientists can predict natural disasters and gain insights into the evolution of the Earth over millions of years. Anthropogenic activity, in turn, significantly accelerates the rate of geomorphological changes in landscapes, which affects all processes in the geosphere and poses a potential threat at the regional, local and global levels. Thus, monitoring of spatio-temporal LULC geodynamic changes is important for understanding the processes of erosion, displacement, subsidence, karst formation, etc. [4, 7]. Of course, the analysis of morphometric indicators of the relief also plays an important role in territorial planning and assessment of ecogeomorphological conditions. The inclination of slopes, which is a key factor in the construction of infrastructure, is more susceptible to landslides during endogenous processes [3]. This makes the use of these areas extremely difficult, and they are not even used for infrastructure.

In general, anthropogenic activities such as economic organization, population settlement, and territorial planning directly depend on geodynamic processes. Therefore, studying the geodynamic conditions of the area is extremely important.

As we know, the Lesser Caucasus was formed in a new tectonic stage and has preserved some of its ancient heritage features. The study area consists of complex morphostructures such as Shamkir, Murovdag, Karabakh, Zangazur anticlinor ridges and uplifts, Shahdag, Shargi Goycha, Derelayaz synclinor inversion ridges, Karabakh volcano, Agastash, Garagashly volcanic ridge, Khachinchay, Gargarchay, Agjakend-Sirik, Nakhchivan intermontane depressions [2].

We can see that tectonic movements have a sharply differential nature when analyzing the absolute indicators of these movements. It is as a result of the influence of these movements that synclinal ridges, massifs and plateaus, characteristic of the area where the process of inversion of morphostructures occurred, with a serious discrepancy between the relief and structures within the tectonic zones.

Discussion. The highest uplifted morphostructure in the southeastern part of the Lesser Caucasus in the new tectonic stage is the Murovdag anticlinor ridge. The ridge corresponds to the anticlinor of the same name and is a manifestation of the structure thrown southward.

The Karabakh uplift forms a ridge corresponding to the anticlinor of the same name in the modern relief. The geological structure of the anticlinor ridge includes volcanic-sedimentary sediments of the upper biogeochemical, basaltic and upper Jurassic periods. Considering that the axis of the anticlinor passes through the northeastern slope of the ridge and the southwestern wing, which was the highest uplifted in the new tectonic stage, corresponds to the watershed in the modern relief, it can be included in the category of unconformable morfostructures.

The northeastern wing of the Gafan anticlinorium, which is located in the territory of the Republic of Azerbaijan, has undergone intensive uplift. The total amplitude of the uplift is up to 1000 m. The very intensive fragmentation of the relief and the presence of deep river valleys prove that new tectonic movements are very intensive.

Faults and disruptions play a major role in the manifestation of the characteristics of new tectonic movements. These faults and disruptions also play a major role in the differential nature of new tectonic movements in the block-like structure of structures.

The main reason for the very complex nature of the central part of the Lesser Caucasus is the Goycha-Karabakh fault zone. The main faults of this zone are the Murovdag, Karabakh and Lachin Bashlibel faults.

The Murovdag fault caused the watershed of the ridge to take on a block-like structure, while the southern slope had a sharp, steep slope. The greater amplitude of the uplift is related to the activity of the fault in the new tectonic stage.

The Karabakh fault is completely reflected in the modern relief of the southwestern slope of the ridge, giving it a harsh appearance. The Shushakend overhang, which extends along the northeastern wing of the Karabakh anticlinorium, along with the Karabakh fault, caused the ridge to take on a block-like asymmetric character, and the new tectonic uplift movements to have a large amplitude. The Kirkhgiz and Boyuk Kirs, located in a backstage plan, form new horst-like morphostructures separately along the ridge.

One of the most widespread types of deformation is the monoclinical inclination of the relief surfaces towards the intermountain depressions. In the central part of the Shamkir fault, the relief surfaces underwent anticline bending and were deformed from the Shekarbay peak (2282 m) northward towards the Kura depression and the Bashkend-Dastafur depression.

In the Lesser Caucasus, a clear zonality is observed in the manifestation of new tectonic movements. This zonality manifests itself in the alternation of uplift and subsidence. Thus, on the northeastern slope of the Lesser Caucasus, the hereditary Shamkir uplift is replaced by the Bashkend-Dastafur depression, which is subject to relative subsidence in the southwest. This depression, complicated by transverse uplift, borders the Shahdag range, which is subject to block uplift in the new tectonic stage. The range, bordered by deep faults, has undergone a sharp inversion and risen higher.

Modern tectonic movements. In the Lesser Caucasus mountain belt, activation of modern tectonic movements from west to east towards the activated Khazar region is observed, forming a sharp contrast. For example, the rate of uplift in the Western Caucasus is 0 - +2 mm per year, while in the axial part of the Central Caucasus it is 10-13 mm, while in the Eastern Caucasus it is +15 mm per year. This pattern is also evident in the depressed parts of the Caucasus. Thus, the rate of subsidence in the Rion depression is 0-4 mm per year, while in the lower Kura depression this value is 4-6 mm.

More active, differentially sharp modern movements in the Lesser Caucasus correspond to its central part, with an uplift rate of more than 8 mm per year. The peripheral parts of the Lesser Caucasus, the central part of the Talysh, the southern and southwestern slopes of the Daralayaz and Zangezur ranges are relatively lagging behind the uplift. The speed of modern tectonic movements in these zones is 3-6 mm.

The absolute gradient of modern vertical movements (more than 8 mm) corresponds to the central axis of the Zangazur range, bordered by the Agarak-Pezmari (Ordubad) and Dibahli faults.

Modern tectonic movements and seismotectonic processes that occurred at different stages of the history of the development of the relief of the republic have left deep traces in the relief, forming its own complex relief forms. The study of these relief forms is of great importance in the seismic zoning of the territory and in clarifying the nature of earthquakes. In the Lesser Caucasus, gravitational-seismotectonic morphosculptures include avalanches, block-like collapses, and seismogravitational morphosculptures include destructive and accumulative forms (collapse of mountain slopes, landslides, upheavals, rock flows) formed in connection with active seismogenic faults, while seismogravitational morphosculptures include destructive and accumulative forms (collapse of mountain slopes, landslides, upheavals, rock flows) formed in connection with catastrophic earthquakes of magnitude 7-9.

In the high and mid-mountain belts of the mountainous areas of the Lesser Caucasus, which have high seismicity, avalanches, block-like collapses, gravitational landslides, upheavals are more widespread [1, 6]. Large avalanches, blocky gravitational collapses, and landslides have developed extensively in the Bagirkhan uplift on the northern and southern slopes of the Murovdag range in the Lesser Caucasus, in the Karabakh and Miktoken ranges. Avalanches have developed more in the high and mid-mountain belt. Tectonic gravitational cracks and faults that complicate the ranges play a major role in the faster development of avalanches.

The largest avalanche that occurred on the northern slope of the Murovdag range in connection with a catastrophic earthquake is the Kapaz avalanche. Based on written records, it is shown that this avalanche was formed as a result of the famous Ganja earthquake in 1139. Thus, as a result of a 9-magnitude earthquake, Mount Kapaz fell, blocking the Agsu River, and Goygol, Maralgol, Jeyranggol, Ordakgol, Zaligol, Aggol, Garagol and Shamligol were formed. According to some sources, 230 thousand people died, and according to others, 300 thousand. After the earthquake, the city of Ganja was rebuilt a little east of its original location [5].

In Upper Karabakh, in the area of the villages of Malbeyli, Daghdagan, and Gushchular near Khankendi, large avalanches accompanied by strong earthquakes occurred along deep tectonic faults, and several villages were completely destroyed and buried under the avalanche. In the modern relief of the Bagirkhan, Chomchebulag, and Gajirgayas mountains, these avalanches form large slippery gravels. These areas are completely unsuitable for infrastructure construction.

Conclusion. Since the especially high mountains of the Lesser Caucasus are characterized by the intensity of geodynamic processes and high inclination, it is impossible to carry out construction work in these areas. It is possible to organize livestock breeding in these areas and they are mainly used as summer pastures. The foothill plains of the Lesser Caucasus are subject to weak subsidence (0-2 mm per year). The gradient of modern subsidence in the Kura depression increases from west to east, reaching a maximum (6-8 mm) in the central part around the Yevlakh region. In the sloping plains located on the outskirts of the Lower Kura depression, subsidence is 0-2 mm in the Mil, Mughan and Salyan plains, and 1-1.5 mm in the Arazyan plains. For this reason, the foothill plains are the most populated areas and are the places where farms, as well as public service facilities are concentrated.

In conclusion, we can note that when constructing settlements and national economic facilities located in areas of high seismicity and regions prone to catastrophic, destructive shocks and earthquakes, the seismotectonic characteristics of the area and the terrain should be taken into account.

References.

1. Hadjiyev V.D. Paleogeomorphology of the Mesozoic-Cenozoic Volcanic Regions of Nakhchivan and Talysh / V.D. Hadjiyev, – Baku: “Agridag”, – 1999. – pp. 200

2. Khalilov G.A. Morphostructures of the eastern part of the Minor Caucasus (relief analysis: theory and practice) / G.A. Khalilov, – Baku: 1999. – pp. 277
3. Khaitov B. Study of morphometric relief indicators for the problems of engineering preparation of territories // The Saybold report – Baltimore: 2023, – pp. 1823-1829
4. Likhacheva E.A., Relief of the human environment (Ecological geomorphology) / E.A. Likhacheva, D.A. Timofeev, – Moscow: 2002. – pp. 289.
5. Sultanov F., Sultanova Z. "Earthquakes" / F. Sultanov, Z. Sultanova, – Baku: "Azerneshr", – 1958. – pp. 21
6. Shirinov N. Sh. New tectonics and development of the relief of the Kura-Araks depression / N.Sh. Shirinov, – Baku: Elm, – 1975. – pp. 192.
7. Volodymyr Hlotov, Myroslava Biala Spatial-temporal geodynamics monitoring of land use and land cover changes in Stebnyk, Ukraine based on Earth remote sensing data // Geodynamics. – 2022. Volume 1(32), – pp. 5-15.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баскакова А.Г.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. Дороги могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на людей и окружающую среду. С положительной стороны дороги обеспечивают возможность мобильности и транспортировки людей и товаров. С отрицательной стороны дороги занимают земельные ресурсы и создают барьеры для животных. Они также могут оказывать неблагоприятное воздействие на природные водные и биологические ресурсы.

Ключевые слова: безопасные качественные дороги, нацпроекты, строительство автодорог, Пензенская область.

Актуальность. Нацпроект «Безопасные качественные дороги» призван сделать дороги страны комфортными и безопасными. Основная цель нацпроекта — снизить смертность в результате ДТП в 3,5 раза к 2030 году: до 4 погибших на 100 тыс. населения. Нацпроекты реализуются по решению Президента РФ Владимира Путина с 2019 года[3].

Объектом исследования является - строительство объезда села Бессоновки на территории Пензенской области.

«Весьма привлекательным для индивидуального строительства является село Бессоновка. Ежегодно здесь возводится около 50 тыс. кв. метров жилья, что существенно для села. Расстояние от этого пригородного населенного пункта до центральной части Пензы возможно преодолеть всего лишь за 25 минут, но, к сожалению, сейчас это невозможно. Между тем 80% жителей Бессоновки — это люди, ежедневно отправляющиеся на работу в Пензу» - отметил глава региона Иван Белозерцев [1].

В зависимости от интенсивности движения автотранспорта следующие направления: Пенза — Лунино — граница Пензенской области — Саранск; Пенза — Колышлей — Сердобск — Беково; Пенза — Шемышейка — Лопатино; Нижняя Елюзань — Русский Камешкир Лопатино — Петровск; Нижний Ломов — Наровчат; Кувак-Никольское — Вадинск — Заметчино требуют развития объектов придорожного сервиса в первую очередь [2].

Пензенская область расположена на западном склоне Приволжской возвышенности, в пределах умеренного географического пояса, на границе лесной и степной зон. Она входит в состав Приволжского федерального округа. На севере граничит с Рязанской областью и Республикой Мордовия, на востоке — с Ульяновской, на юге — с Саратовской и на западе — с

Тамбовской областями. С севера на юг область простирается на 204 км, с запада на восток – на 330 км. Площадь ее составляет 43,4 тыс. км².

Согласно техническому заданию на проектирование проектом предусматривается выделение отдельных этапов строительства: - 1 этап - автомобильная дорога ПК0+00 – ПК 77+08; - 2 этап - автомобильная дорога ПК77+08 – ПК 185+20; - 3 этап – магистральный газопровод (рис. 1).



Рисунок 1 – План строительства автодороги

Согласно указанному ОДН 218.5.016-2002 проектируемый участок автомобильной дороги можно отнести ко второму классу экологической опасности[4].

Второй класс - объекты, оказывающие существенное воздействие на окружающую среду. Дороги II и III категорий с расчетной (перспективной) интенсивностью движения более 2000 ед. в сутки и сооружения на них.

Отдельные участки прочих дорог в населенных пунктах и на особо охраняемых территориях, а также в сложных условиях индивидуального проектирования. Воздействие автомобильных дорог и искусственных сооружений на окружающую среду и население можно разделить на две группы:

1. Транспортное загрязнение – выбросы продуктов сгорания топлива и физическое воздействие транспортных средств (шум, вибрация).

2. Изменение ландшафта (почв, растительности, животного мира, водных объектов, природных комплексов) вследствие введения в него протяженного линейного сооружения.

Воздействие на окружающую среду проектируемого объекта осуществляется в период строительства и эксплуатационный период.

Период строительства отражает воздействие на окружающую среду, связанное с ведением строительных работ, и носит временный характер.

Воздействие на окружающую среду в период строительства может быть связано:

- с выбросом в атмосферу продуктов сгорания топлива в различных механизмах, задействованных в процессе работ и оборудованных двигателями внутреннего сгорания;
- со сбросом жидких и размещением твердых бытовых и производственных отходов;
- с шумовым воздействием, создаваемым работающей дорожно-строительной техникой в период производства работ.

Мониторинг необходимо проводить по следующим параметрам: 1) Наблюдения за возможностью неорганизованного водоотведения хозяйственно-бытовых и строительных

стоков в пределах рельефа в границах водоохранной зоны; 2) Наблюдения за возможностью неорганизованного размещения отходов строительства в пределах водоохранной зоны; 3) Наблюдения за организацией мест движения и стоянка транспортных средств в пределах водоохранной зоны на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие, в соответствии со ст.65 Водного кодекса РФ.

Литература.

1. Миненко Е.Ю. Анализ обеспеченности придорожной инфраструктурой автомобильных дорог, находящихся в ведении Пензенской области/ Е.Ю.Миненко // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2014. №9-10. С.133-137.

2. Паспорт приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 21.11.2016 № 10). Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Показатели и нормы экологической безопасности автомобильной дороги. ОДН 218.5.016-2002 /Министерство транспорта РФ. - М., 2003. - 46 с.

ENVIRONMENTAL PROTECTION DURING MAJOR ROAD REPAIRS IN THE PENZA REGION

Baskakova A.G.

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract. Roads can have both positive and negative impacts on people and the environment. On the positive side, roads provide mobility and transportation of people and goods. On the negative side, roads occupy land resources and create barriers for animals. They can also have an adverse effect on natural water and biological resources.

Keywords: Safe high-quality roads, national projects, road construction, Penza region

References.

1. Minenko E.Yu. Analysis of the provision of roadside infrastructure of highways under the jurisdiction of the Penza region / E.Yu.Minenko // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2014. No. 9-10. P. 133-137.

2. Passport of the priority project "Safe and high-quality roads" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects, minutes of 21.11.2016 No. 10). Access from the reference legal system "ConsultantPlus".

3. Indicators and standards of environmental safety of the road. ODN 218.5.016-2002 /Ministry of Transport of the Russian Federation. - M., 2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ГУМУСНОСТЬ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Боева А.С., Потапова Э.Г.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Автомобильный транспорт вносит значительный вклад в ухудшение экологического состояния городской среды. Цель работы заключалась в исследовании влияния выбросов автотранспорта на гумусность почв придорожных территорий города Воронежа. В качестве объекта исследования были выбраны почвы Коминтерновского и Левобережного районов города. На каждом опорном участке с последующим шагом от проезжей части 0-10м-20м было отобрано 54 пробы почвы (по 27 в каждом районе), в

которых определено содержание гумуса. Установлено, что на придорожных территориях как на правом, так и на левом берегу города Воронежа наблюдается процесс дегумификации почв, который явно имеет антропогенный характер, обусловленный прежде, всего большим количеством автотранспорта на дорогах города.

Ключевые слова: почвенные пробы, воздействие автотранспорта, примагистральные территории, дегумификация почв, антропогенный характер.

Актуальность темы исследования. Согласно докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» [3] более 80% в загрязнение воздушного бассейна вносят выбросы от передвижных источников. В выхлопных газах автомобилей содержится до 200 загрязняющих веществ, в том числе оксиды азота, сажа, углеводороды, соединения тяжелых металлов, бенз(а)пирен и другие токсичные компоненты, которые в итоге оседают на почве. Продолжается рост загрязнения атмосферного воздуха, не соответствующего гигиеническим нормативам, в точках контроля на автомагистралях, улицах с интенсивным движением. Так, например, на маршрутных постах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в г. Воронеже зарегистрированы превышения среднесуточных ПДК по содержанию азота диоксида, взвешенных веществ и фенола.

Загрязнение различных факторов среды обитания химическими веществами опосредованно определяет и санитарное состояние почвы селитебных территорий. Специалистами Управления Роспотребнадзора по Воронежской области ежегодно ведется контрольно-надзорная деятельность за санитарно-эпидемиологической безопасностью почвы населенных мест на территории региона. В 2023 году было зафиксировано превышение гигиенических нормативов по 3 из 9 контролируемых химических веществ, на основании чего город Воронеж был отнесен к территориям «риска» по содержанию свинца, цинка, бенз(а)пирена, основным источником поступления которых в почву является автотранспорт [3].

Все это приводит к неблагоприятным экологическим последствиям: увеличению антропогенного воздействия на почвенный покров, засолению почв, угнетению роста растительности, дегумификации, снижению плодородности и др. [1].

Цель работы заключалась в исследовании влияния выбросов автотранспорта на гумусность почв придорожных территорий города Воронежа.

Объекты и методы исследования. Почвы, примыкающие к автомагистралям, подвергаются техногенному воздействию, связанному не только с выбросами автотранспорта, но и с эксплуатацией самой автодороги. Поэтому в условиях транспортного загрязнения почвы, располагающиеся вдоль автомагистралей, способны деградировать. В результате изменяется механический состав почвы, наличие камней и мусора частично замещает органическую фракцию почвы, что приводит к снижению гумусности и плодородия почв.

В качестве объекта исследования были выбраны почвы двух противоположных районов города Воронежа: Коминтерновский и Левобережный. В каждом из районов было выделено по три опорных участка, отличающиеся различной принадлежностью к автодороге и транспортной нагрузкой [4].

Летом 2023 года в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 в правобережной и левобережной частях города было отобрано 54 пробы почвы (по 27 в каждом районе). В связи с трудностями отбора почвенных проб в городских условиях (наличие тротуарной плитки, отсутствие баскетов у обочины дороги и т.п.) выбранные опорные участки в разных районах города имели следующие характеристики:

– в *Коминтерновском районе*: Московский проспект - магистральная дорога, 6 полос движения; ул. Маршала Жукова - межквартальная, 4 полосы движения; ул. Генерала Лизюкова д.3, со стороны двора – внутриквартальная, 2 полосы движения;

– в *Левобережном районе*: ул. Остужева - примагистральная дорога, 6 полос движения; ул. Переверткина - межквартальная, 4 полосы движения; ул. Переверткина д.38, со стороны двора - внутриквартальная, 2 полосы движения.

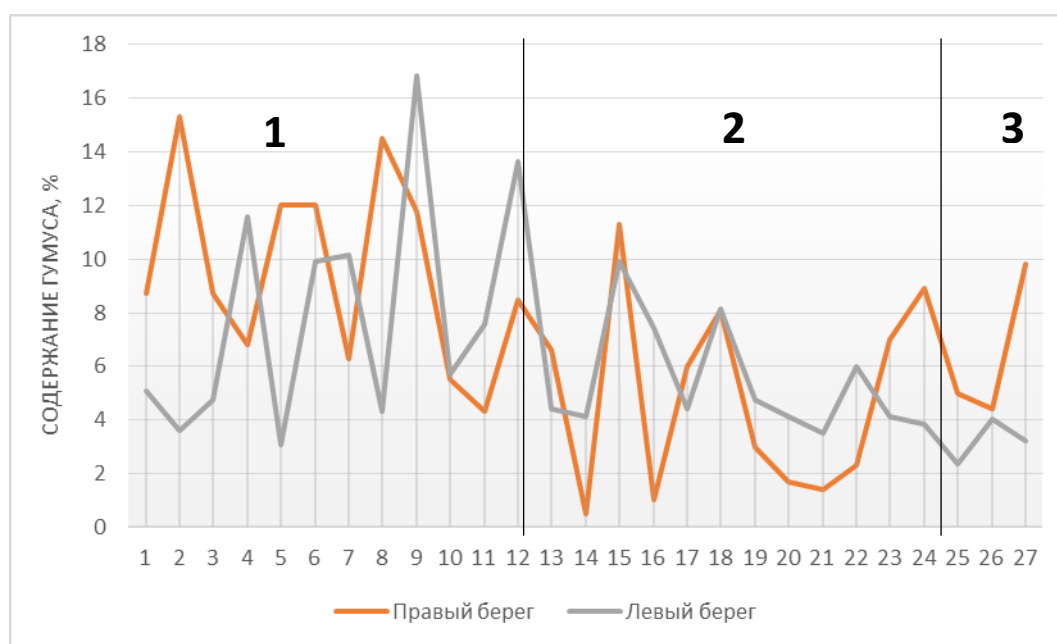
Пробы отбирались с последующим шагом от проезжей части: непосредственно у обочины дороги, на расстоянии 10 м и 20 м от дороги с двух противоположных сторон движения автотранспорта.

Результаты исследования. На базе эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ, в отобранных почвенных образцах определили содержание гумуса по методу И.В. Тюрина [5]. По результатам работы были получены следующие *выводы*:

1. Комплекс исследований выявил, что автотранспортное воздействие всех уровней – от магистралей до внутриквартальных проездов - оказывает воздействие на содержание органического углерода в почве.

2. В среднем содержание гумуса вблизи исследуемых автотранспортных дорог в левобережной части города составляет примерно 6,33%, а на правом берегу - 7,09%. Для черноземов полученные результаты позволяют отнести исследуемые почвенные образцы к категории почв «среднегумусные» (рис).

3. Сравнивая результаты содержания гумуса в почвенных образцах в зависимости от удаленности проезжей части (0-10м-20м), можно отметить, что чем ближе к обочине дороги, тем меньше содержание гумуса в почве.



1 – пробы на магистральной и примагистральной дорогах;
2 – пробы на межквартальной автодороге; 3 – пробы на
внутриквартальной автодороге

Рисунок 1 – Результаты содержания гумуса в точках отбора проб

Однако, следует отметить, что придорожные территории города не имеют единого обустройства близлежащей территории. На некоторых магистралях наблюдаются участки, не имеющие зеленых насаждений, даже травянистого покрова. Почва полностью покрыта тротуарной плиткой, которая обеспечивает ее защиту от пыли и выхлопов автотранспорта [2].

Заключение. Таким образом, проведенные исследования по определению гумусности почв придорожных территорий позволили установить, что как на правом, так и на левом

берегу города Воронежа наблюдается процесс *дегумификации почв*, т.е. снижение органического углерода, который явно имеет антропогенный характер, обусловленный прежде, всего большим количеством автотранспорта на дорогах города.

Литература.

1. Антропогенные почвы : учеб. пособие / М.И. Герасимова [и др.]. - Москва : Юрайт, 2019. - 236 с.
2. Бондарева А.А., Прожорина Т.И. , Боева А.С. Исследование влияния выбросов автотранспорта на кислотность почв придорожных территорий города Воронежа // Региональные эколого-географические и туристско-рекреационные исследования: сб. науч. статей. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2023.- С. 185-188.
3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024. – 199 с.
4. Косинова И.И., Фонова О.Г. Оценка экологического состояния придорожных территорий в г. Воронеже // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации: матер. XIII общеросс. науч. конф. (Москва, 01.12.2017г.) – Москва, 2017.- С.157-164.
5. Методы экологических исследований: учеб. пособие для вузов / Н.В. Каверина и [др.]. - Воронеж: Научная книга, 2019. - 355 с.

STUDY OF THE INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT EMISSIONS ON HUMUS CONTENT OF ROADSIDE SOILS CITY OF VORONEZH

Boeva A.S., Potapova E.G.

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract: Automobile transportation makes a significant contribution to the deterioration of the ecological state of the urban environment. The aim of the work was to study the influence of motor transport emissions on humus content of soils of roadside territories of Voronezh city. Soils of Kominternovskiy and Levoberezhny districts of the city were selected as the object of the study. At each reference site with a subsequent step from the roadway 0-10m-20m 54 soil samples were taken (27 in each district), in which the humus content was determined. It was established that the process of soil degumification is observed in the roadside areas both on the right and left banks of the city of Voronezh, which clearly has an anthropogenic character, caused primarily by a large number of vehicles on the roads of the city.

Keywords: soil samples, motor vehicle impact, near-mainland areas, soil dehumification, anthropogenic character.

References.

1. *Anthropogenic soils* : textbook / M.I. Gerasimova [et al]. - Moscow : Yurait, 2019. - 236 с.
2. Bondareva A.A., Prozhorina T.I. , Boeva A.S. Study of the impact of motor transport emissions on soil acidity of roadside territories of the city of Voronezh // Regional ecological-geographical and tourist-recreational studies: a collection of scientific articles. - Voronezh : Publishing House VSU, 2023.- P. 185-188.
3. Report «On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Voronezh region in 2023» - Voronezh: Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh region, 2024. - 199 с.
4. Kosinova I.I., Fonova O.G. Assessment of the environmental condition of roadside areas in Voronezh // Prospects for the development of engineering surveys in construction in the Russian Federation: Mater. XIII All-Russian scientific conference (Moscow, 01.12.2017) - Moscow, 2017.- P.157-164.

АНАЛИЗ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ О КАЧЕСТВЕ УПОТРЕБЛЯЕМОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Боева А.С., Потапова Э.Г.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения региона обеспечивается из подземных водоисточников, в водах которых содержится избыточное количество солей жесткости, железа, марганца, бора, имеющих природное происхождение, и нитраты - антропогенного происхождения.

С целью сбора единой базы данных об источниках питьевого водоснабжения, которым жители региона отдают предпочтение или вынуждены употреблять в питьевых целях, был проведен социологический опрос населения Воронежской области. Результаты анкетирования показали, что из 1363 респондентов 1/3 часть употребляет в питьевых целях воду из индивидуальных источников, при этом 38,3% считают ее недоброкачественной и около 50 % опрошенного населения уже отмечают влияние питьевой воды на свое здоровье.

Ключевые слова: социологический опрос, респонденты, качество воды, децентрализованные источники, индивидуальные скважины, колодцы, родники.

Актуальность. Питьевое водоснабжение Воронежской области практически полностью базируется на использовании подземных вод. На территории региона используются две системы водопользования: *централизованная*, при которой вода подается в жилые дома, предприятия (распределительная сеть) и *децентрализованная* (местная), при которой потребитель самостоятельно отбирает воду непосредственно из водоисточника (*индивидуальные скважины, колодцы, колонки, родники*). Второй тип водопользования обычно распространен в сельской местности. В санитарно-гигиеническом отношении местное водопользование менее благоприятно, так как вода без предварительной очистки в неизменном естественном виде поступает потребителю [1].

Приоритетными загрязнителями источников питьевого водоснабжения остаются *общая жесткость, железо, марганец, бор* (природного происхождения) и *нитраты*, связанные с антропогенным фактором [3]. Однако, федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека осуществляется мониторинг за состоянием объектов только централизованного водоснабжения (*источники и распределительная водопроводная сеть*), а децентрализованные источники не включены в систему постоянных наблюдений.

Цель работы – проведение социологического опроса населения Воронежской области с целью сбора единой базы данных об источниках питьевого водоснабжения, которым жители региона отдают предпочтение или вынуждены употреблять в питьевых целях.

Объекты и методы исследования. Авторами работы была разработана анкета, содержащая 13 вопросов, прообразом которой послужило аналогичное анкетирование, размещенное на сайте ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» в 2021 году. Для организации анкетирования был создан специальный электронный «опросник», размещенный на сайте факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ (<http://www.geogr.vsu.ru>), позволяющий проводить опросы и анализировать данные, отражающих мнение жителей области о качестве употребляемой питьевой воды.

Результаты исследования. В период размещения анкеты с сентября 2021 г. по сентябрь 2023 г. (2 года) опрос прошли 1363 респондента, при общей численности населения

Воронежской области на 01.01.2023 год 2,285 млн. человек, что обеспечило репрезентативность полученных результатов. В опросе приняли участие жители г. Воронежа и Воронежской области различного возраста (от 18 и старше 70 лет), из которых 72,8 % составило городское население, 24,1 % проживают в сельской местности и 3,1 % жители частного сектора. Большую часть анкетированных составили городские жители, так как 69,6 % населения употребляют в питьевых целях водопроводную воду централизованного водоснабжения. Однако, жители сельских поселений в основном пользуются источниками децентрализованного водоснабжения: 12,3 % - общая скважина, 9,8% - индивидуальная скважина, 8,3% - приходится на колодцы, колонки и родниковую воду (рис. 1).

8. Какое водоснабжение Вы используете?

1 363 ответа

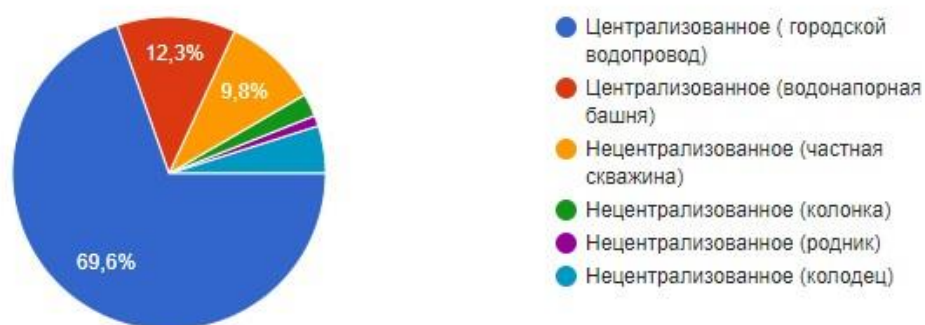


Рисунок 1 – Результаты анкетирования (типы используемого водоснабжения)

Из общего количества респондентов 38,3% считают употребляемую ими воду недоброкачественной, а 16,3% не могут ответить на данный вопрос. Поэтому большая часть населения предпочитают употреблять водопроводную воду после доочистки с помощью бытовых фильтров (53,4%) или бутилированную воду (47%). Однако, результаты анкетирования показали, что даже городские жители не в полной мере владеют информацией о качестве воды из централизованной системы, так как 27,2% анкетированных считают, что обычное кипячение делает воду качественной, а 19,8% вообще не используют бытовые фильтры. И почти 1/3 часть опрошенных (34,5%) предпочитают употреблять воду из децентрализованных источников.

На вопрос «Какую воду вы считаете наиболее качественной?» 22,9% опрошенного населения отдают предпочтение децентрализованным источникам. Употребление воды без предварительного лабораторного исследования ее состава может спровоцировать такие заболевания как мочекаменная болезнь, проблемы с печенью и почками, нарушение пищеварения, инфицирование вредными микроорганизмами и даже отравление [2,4]. Результаты анкетирования подтверждают, что половина респондентов уже отмечает влияние питьевой воды на свое здоровье (рис. 2).

14. Страдаете ли Вы какими-либо из перечисленных хронических заболеваний (токсических синдромов):

1 065 ответов

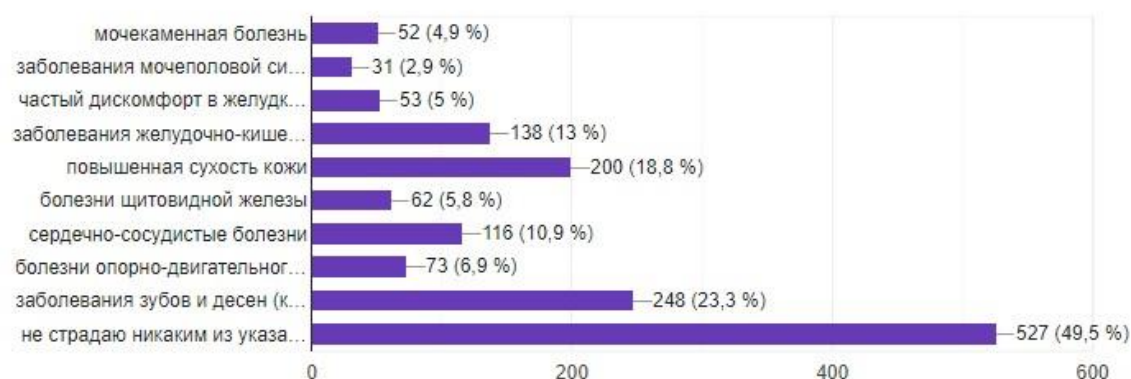


Рисунок 2 – Результаты анкетирования (влияние на здоровье)

Из 1363 анкетлируемых многие отмечают сухость и шелушение кожи (39,6 %), имеются жалобы (8,2%) на аллергические высыпания после принятия душа, а также жесткость волос после мытья головы (33,5%).

Для предотвращения риска возникновения заболеваний населения, использующего воду из индивидуальных скважин, колодцев, колонок, родников в питьевых целях, органам местного самоуправления муниципальных районов *рекомендуется*: с помощью специалистов Роспотребнадзора провести отбор проб воды из всех имеющихся источников и выполнить химический анализ на соответствие санитарно-гигиеническим нормативам; довести информации о качестве источников до местных жителей; изыскать материальные средства на мероприятия по благоустройству источников местного водоснабжения; населению не только урбанизированных, но и сельских территорий, необходимо использовать бытовые фильтры для доочистки воды.

Заключение. Социологический опрос населения Воронежской области о качестве употребляемой воды показал, что из 1363 респондентов 1/3 часть употребляет в питьевых целях воду из индивидуальных источников, при этом 38,3% считают ее недоброкачественной и около 50 % опрошенного населения уже отмечают влияние питьевой воды на свое здоровье.

Литература.

1. Боева А.С., Прожорина Т.И., Клепиков О.В. Геоэкологическая оценка состояния родников на территории Воронежской области // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология, 2022.- № 1, С.103-112.
2. Боева А.С. Оценка экологических рисков для здоровья населения Воронежской области, связанных с качеством питьевой воды в источниках децентрализованного водопользования // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология, 2023.- № 3.- С.90-97.
3. Механтьев И.И., Клепиков О.В., Куролап С.А., Попова Л.В. Современные гигиенические проблемы питьевого водоснабжения населения Воронежской области // Тенденции развития науки и образования. - 2021. - № 79(1) - С. 28-32.
4. Степкин Ю.И., Колнет И.В., Клепиков О.В. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения сельских районов Воронежской области // Здоровье населения и среда обитания - 3НиСО. – 2007. – № 1(166). – С. 13-15.

ANALYSIS OF THE SOCIOLOGICAL SURVEY OF THE POPULATION OF THE VORONEZH REGION ABOUT THE QUALITY OF DRINKING WATER

Boeva A.S., Potapova E.G.

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract: Domestic drinking water supply of the region's population is provided from underground water sources, which contain excessive amounts of hardness salts, iron, manganese, boron of natural origin, and nitrates of anthropogenic origin.

A sociological survey of the population of the Voronezh region was conducted in order to collect a unified database on the sources of drinking water supply, which the region's residents prefer or have to use for drinking purposes. The results of the survey showed that out of 1363 respondents 1/3 of them use water from individual sources for drinking purposes, at the same time 38.3% consider it to be of poor quality and about 50% of the surveyed population have already noted the impact of drinking water on their health.

Keywords: sociological survey, respondents, water quality, decentralized sources, individual wells, wells, springs.

References.

1. Boeva A.S., Projorina T.I., Klepikov O.V. Geoecological assessment of the state of springs on the territory of Voronezh region // Vestnik VSU, Series: Geography. Geoecology, 2022.- No. 1, P.103-112.
2. Boeva A.S. Assessment of environmental risks for the health of the population of Voronezh region, associated with the quality of drinking water in sources of decentralized water use // Vestnik VSU, Series: Geography. Geoecology. Geoecology, 2023.- № 3.- P.90-97.
3. Mehantiev I.I., Klepikov O.V., Kurolap S.A., Popova L.V. Modern hygienic problems of drinking water supply for the population of Voronezh region // Trends in science and education. - 2021. - № 79(1) - C. 28-32.
4. Stepkin Yu.I. Kolnet, I.V.; Klepikov, O.V. Influence of the drinking water quality on the population health in rural areas of Voronezh region // Population health and habitat - ZNiSO. - 2007. - № 1(166). - C. 13-15.

ОБЗОР НАПРАВЛЕНИЙ И ОПЫТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Гилевич В.Р.

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Аннотация. Целью исследования являлся обзор научных статей по проблеме рекультивации нарушенных земель, а также основных действующих законодательно-нормативных документов по этой теме. Для подготовки обзора публикаций использован ресурс Научной электронной библиотеки «КиберЛенинка» (<https://cyberleninka.ru>).

Проанализировав статьи и документы можно сделать вывод, что с точки зрения рационального природопользования, рекультивация нарушенных земель обязательный и очень важный процесс, ведь если вовремя ни вмешаться в процесс угнетения природных систем, можно спровоцировать цепочку негативных и необратимых последствий.

Выделяют три этапа рекультивации земель: подготовительный этап, технический этап, биологический этап. При этом нормативными документами предусматривается семь направлений рекультивации – сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное, рекреационное, строительное, санитарно-гигиеническое, комбинированное. Наиболее распространенное направление в нашей стране сельскохозяйственное.

Ключевые слова: рекультивация земель, антропогенная нагрузка, этапы рекультивации, направления рекультивации.

Актуальность. Россия занимает первое место по площади в мире 17,125 млн км², но в тоже время, в связи с ежегодным возрастанием объемов образования отходов производства и потребления, активной добычей полезных ископаемых открытым способом и другой хозяйственной деятельностью (вырубке лесных массивов, строительстве дорог, прокладке трубопроводов, нерациональном использовании сельскохозяйственных земель, появлении несанкционированных мест размещения отходов) увеличивается и площадь нарушенных земель.

Так, по последним, официально опубликованным данным Росприроднадзора, общая площадь нарушенных земель на начало 2023 года составила 2103343 га, при этом, темпы рекультивации уже существующих объектов отстают от темпов образования новых, в 2022 году рекультивировано 193692 га, т.е. 9,2% от общей площади нарушенных земель [5].

Одним из последних законодательных документов – Постановлением Правительства РФ от 10 июля 2018 г. №800 «О проведении рекультивации и консервации земель» закреплено понятие «рекультивация земель – это мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почвы, восстановления плодородного слоя почвы и создания защитных лесных насаждений» [10].

Рекультивация земель должна привести землю к состоянию и обеспечить её дальнейшее использование с учетом требований по охране окружающей природной среды [2].

Целью исследования являлся обзор научных статей по проблеме рекультивации нарушенных земель, а также основных действующих законодательно-нормативных документов по этой теме.

Материалы и методы. Для подготовки обзора публикаций использован ресурс Научной электронной библиотеки «КиберЛенинка» (<https://cyberleninka.ru>). Критериями включения публикаций в обзор являлись годы 2018-2024 гг., ключевые слова в названии и аннотации статьи «рекультивация земель», фильтр по терму OECD (Организации экономического сотрудничества и развития) – «Науки о земле и смежные экологические науки».

Результаты. В статье Р.Р. Абдусаламова с соавт. (2022) отмечается, что благодаря рекультивации есть возможность вернуть нарушенные земли в состояние до вмешательства в них и использовать их для сельскохозяйственной деятельности, под леса, водоемы, рекреационные зоны, под строительство. Рекультивации могут подлежать внутренние и внешние отвалы горных пород, карьеры, земли сельскохозяйственного назначения, утратившие свои полезные свойства, и др. [1].

В своей научной статье «Формирование рекультивационного слоя при открытых разработках», посвященной рекультивации нарушенных земель при добыче угля открытым способом, М.А. Осинцева (2023) выделила три этапа проведения рекультивации- это подготовительный, технический и биологический [9].

Такого же мнения в своей работе придерживается В.И. Косматов с соавт. (2021), в которой раскрыл сущность подготовительного этапа. Данный этап включает в себя очистку территории от твердых коммунальных отходов, растений, верхнего слоя почвы, который может помешать проведению основных работ, так же огромную роль играет создание плодородного слоя почвы. Плодородный слой должен обладать большим содержанием гуминовых кислот и других питательных веществ, которые необходимы растениям [6].

Как отмечено в статье Н.С. Шелковкиной (2019), рекультивация нарушенных земель при строительстве автомобильных дорог также имеет три этапа. При этом основная задача

технического этапа - подготовка земли к проведению последующего биологического этапа посредством проведения мероприятий по устранению негативного воздействия на почву. Это перемещение грунтов, формирование откосов, снятие поверхностного слоя почвы, нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, захоронение токсичных вскрышных пород, возведение ограждений и других работ, которые должны создать условия для дальнейшей эксплуатации земель. Вместе с этим, выделена особенность – при строительстве автомобильных дорог снимается плодородный слой почвы, который используется при рекультивации нарушенных земель, а излишний грунт при строительстве дорожного полотна применяется для засыпки оврагов [11]. В целом же, согласно требованиям законодательства, все промышленные организации обязаны снимать с земельных участков, отведенных под разработки, плодородный гумусовый слой и использовать его для рекультивации [1, 2].

Биологические мероприятия включают комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, сюда может входить внесение удобрений, посев различных бобовых культур, посадка улучшающих состояние почвы растений. Выбор растений зависит от экологической приспособленности вида к нужному типу климата [8, 9].

Насипова О.А. в своём труде «Правила и основные этапы рекультивации» (2022) так же выделяет три этапа рекультивации, отмечая, что данный процесс занимает десятилетия в зависимости от степени нарушения состояния земель и целевого назначения. При этом каждый из трех этапов рекультивации земель дополняет последующий, поэтому важно соблюдать каждый в определенной последовательности [8].

Рассматривая выбор направления рекультивации земель, следует отметить, что он в значительной степени зависит от физико-географических, хозяйственных, от экономических особенностей района и от других факторов.

Согласно ГОСТ 17.5.102-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» выделяют направления рекультивации, в зависимости от следующего использования земель: 1) сельскохозяйственное – организация на восстановленных землях сельскохозяйственных полей и садов; 2) лесохозяйственное – создание лесопосадок эксплуатационного и специального назначения – почвозащитных, санитарно-защитных и других; 3) водохозяйственное – строительство водных объектов различного назначения – водохранилищ, прудов для разведения рыбы и т.д.; 4) рекреационное – оборудование зон отдыха, парков, пляжей; 5) строительное – освоение территорий для жилой и промышленной застройки; 6) санитарно-гигиеническое – биологическая консервация нарушенных земель, негативно влияющих на природную среду, рекультивация которых для их использования в народном хозяйстве экономически не целесообразна; 7) комбинированное – объединение двух и более направлений, например, лесохозяйственного и водохозяйственного с рекреационным [4].

В материалах доклада Росприроднадзора отмечается, что в структуре направлений рекультивации земель в целом по России лидирует сельскохозяйственное направление (66%), при этом в качестве пашни после рекультивации используется 22% площади земель, под другие сельскохозяйственные нужды – 44%. Далее следует лесохозяйственное направление рекультивации – 28%. На другие направления (водохозяйственное, строительное, санитарно-гигиеническое, комбинированное) в совокупности в структуре направлений рекультивации приходится 6% [3].

Еще важным моментом, отмечаемым в статьях, является своевременность проведения рекультивации. В частности, в своей работе Н.Г. Мартынова и Меркурьева К.Р. (2022) отмечают, что если несвоевременно приступить к мероприятиям по рекультивации земель, то потребуются большее количество времени для естественного восстановления земель. На нарушенных землях будет запущен процесс эрозии и термокарстовых явлений. Авторы это показывают на примере нарушенных лесных участков [7].

Заключение. Проанализировав статьи и документы можно сделать вывод, что с точки зрения рационального природопользования, рекультивация нарушенных земель обязательный и очень важный процесс, ведь если вовремя не вмешаться в процесс угнетения природных систем, можно спровоцировать цепочку негативных и необратимых последствий.

Выделяют три этапа рекультивации земель: подготовительный этап, технический этап, биологический этап. При этом нормативными документами предусматривается семь направлений рекультивации – сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное, рекреационное, строительное, санитарно-гигиеническое, комбинированное. Наиболее распространенное направление в нашей стране сельскохозяйственное.

Литература.

1. Абдусаламова Р.Р., Баламирзоева З.М. Преимущество и значимость рекультивационных земель/ ЧОУ ВО «Социально-педагогический институт», Дербент ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, 2022.- Электронный ресурс.-URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 20.02.2025).
2. Бадмаева Ю.В. Направления рекультивации нарушенных земель при добычных работах / Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 114–118.- Электронный ресурс.-URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 20.02.2025).
3. Басов Ю.В. Агроэкологические аспекты рекультивации нарушенных земель/Вестник аграрной науки.2018.- Электронный ресурс.-URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 20.02.2025).
4. ГОСТ 17.5.102-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для <http://gost.gtsever.ru/Data/752/75219.pdf>
5. Доклад о деятельности Федеральной службы по надзору в сфере природопользования в 2023 году.- М.: Росприроднадзор, 2024, 158 с. Электронный ресурс.- URL: https://rpn.gov.ru/upload/iblock/da8/x8cgrbq0y6fk8ziy6cdmf51s9e09nk9q/Doklad-2023-_1_.pdf (дата обращения 19.02.2025).
6. Космаков В.И. Этапы лесохозяйственной рекультивации земель нарушенных при открытой добычи полезных ископаемых / В.И. Космаков, С.Э. Бадмаева, А.А. Бакач / International agricultural journal. 2021. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 9.02.2025).
7. Мартынова Н.Г., Меркуьева К.Р. Анализ рекультивации лесных земель // International agricultural journal. 2022. - Электронный ресурс. -URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 21.02.2025).
8. Насипова О.А. Правила и основные этапы рекультивации земель/Вестник науки. Уфа, 2022-Электронный ресурс.-URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 21.02.2025).
9. Осинцева М.А. Формирование рекультивационного слоя при открытых разработках // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2023. - Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 9.02.2025).
10. Постановление Правительства РФ от 10 июля 2018 г. №800 "О проведении рекультивации и консервации земель" (с изменениями и дополнениями).
11. Шелковкина Н.С. Рекультивация нарушенных земель при строительстве автомобильных дорог / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. - Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 19.02.2025).

OVERVIEW OF THE DIRECTIONS AND EXPERIENCE OF RECULTIVATION OF DISTURBED LANDS

Gilevich V.R.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study was to review scientific articles on the problem of reclamation of disturbed lands, as well as the main existing legislative and regulatory documents on this topic. The resource of the CyberLeninka Scientific Electronic Library was used to prepare a review of publications (<https://cyberleninka.ru>). After analyzing the articles and documents, we can conclude that from the point of view of rational use of natural resources, the reclamation of disturbed lands is an obligatory and very important process, because if you do not intervene in time

in the process of oppression of natural systems, you can provoke a chain of negative and irreversible consequences.

There are three stages of land reclamation: the preparatory stage, the technical stage, and the biological stage. At the same time, the regulatory documents provide for seven areas of reclamation – agricultural, forestry, water management, recreational, construction, sanitary and hygienic, combined. The most common direction in our country is agricultural.

Keywords: land reclamation, anthropogenic load, stages of reclamation, directions of reclamation.

References.

1. Abdusalamova R.R., Balamirzoeva Z.M. Advantage and importance of recultivated lands. Socio-pedagogical Institute, Derbent Dagestan State University, Makhachkala, 2022.- Electronic resource.-URL: <https://cyberleninka.ru> (date of application 02/20/2025).
2. Badmaeva Yu.V. Directions of recultivation of disturbed lands during mining operations. Bulletin of KrasGAU. 2023. No. 4. pp. 114-118.- Electronic resource.-URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/20/2025).
3. Basov Yu.V. Agroecological aspects of recultivation of disturbed lands/Bulletin of Agrarian Science. 2018. - Electronic resource.-URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/20/2025).
4. GOST 17.5.102-85 "Nature protection. Lands. Classification of disturbed lands for <http://gost.gtsever.ru/Data/752/75219.pdf>
5. Report on the activities of the Federal Service for Supervision of Natural Resources in 2023. Moscow: Rosprirodnadzor, 2024, 158 p. Electronic resource.-URL: [https://rpn.gov.ru/upload/iblock/da8/x8cgrbq0y6fk8ziy6cdmf51s9e09nk9q / Doklad-2023-_1_.pdf](https://rpn.gov.ru/upload/iblock/da8/x8cgrbq0y6fk8ziy6cdmf51s9e09nk9q/Doklad-2023-_1_.pdf) (accessed 02/19/2025).
6. Kosmakov V.I. Stages of forestry reclamation of lands disturbed during open-pit mining / V.I. Kosmakov, S.E. Badmaeva, A.A. Bakach / International agricultural journal. 2021. An electronic resource. - URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/9/2025).
7. Martynova N.G., Merkuyeva K.R. Analysis of forest land reclamation. International agricultural journal. 2022. - Electronic resource. - URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/21/2025).
8. Nasipova O.A. Rules and main stages of land reclamation. Bulletin of Science. Ufa, 2022.- Electronic resource.-URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/21/2025).
9. Osintseva M.A. Formation of a reclamation layer in open-pit mining. Bulletin of the Baltic Federal University named after I. Kant. Ser.: Natural and Medical Sciences. 2023. - Electronic resource. - URL: <https://cyberleninka.ru> (date of application 02/9/2025).
10. Decree of the Government of the Russian Federation dated July 10, 2018 No. 800 "On Land Reclamation and Conservation" (with amendments and additions).
11. Shelkovkina N.S. Recultivation of disturbed lands during the construction of highways. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2019. - Electronic resource. - URL: <https://cyberleninka.ru> (accessed 02/19/2025).

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ ПО РИСКАМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА

Епринцев С.А., Дьякова Н.А., Шекоян С.В., Виноградов П.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия,

Аннотация. Целью исследования является пространственная оценка загрязнения воздушного бассейна на территории промышленно развитых городов Центральной России (Воронеж, Липецк, Тула) и зонирование территорий. Пространственное зонирование по результатам, авторских эколого-геохимических наблюдений и статистических данных природоохранных служб исследуемых городов Воронежа, Липецка, Тулы осуществлено в среде авторской ГИС «Экологическая безопасность городов Центральной России». Оценка

загрязнения атмосферного воздуха включало 19 участков: 4 точки – в Воронеже, 7 – в Липецке и 8 – в Туле. Измерения концентраций проводились для пяти приоритетных загрязнителей (CO , CH_2O , SO_2 , NO_2) с применением газоанализатора ГАНК-4(А). Концентрацию взвешенных частиц определяли с применением электроаспираторной установки ПУ-5 с последующим использованием гравиметрического метода в соответствии с РД 52.04.893-2020.

Результаты проведенных исследований показали, что на территории г. Воронежа в двух местах был превышен уровень содержания пыли в воздухе (до 1,15 и 1,19 ПДК_{м.р.}). Из трех городов левобережная часть Липецка оказалась наиболее загрязненной. В г. Тула превышений гигиенических нормативов содержания загрязняющих атмосферный воздух веществ не установлено.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязнение, город Воронеж, город Липецк, город Тула.

Актуальность. Урбанизированные территории России и других развитых стран мира представляют собой сложные многофункциональные структуры, внутри которых как правило, наблюдаются существенные дифференциации по условиям, прямо или косвенно влияющим на формирование очагов антропогенного загрязнения воздушного бассейна, что становится причиной заболеваемости населения по различным классам болезней [1, 4, 7, 9, 10].

Вопросы оценки экологической безопасности являются одной из приоритетных задач обеспечения устойчивого развития общества. В связи с этим в большинстве развитых стран мира особое внимание уделяется изучению факторов урбанизации и трансформации ландшафтов при воздействии промышленно-транспортного комплекса [5, 6, 9].

Различными исследователями предложен ряд методологий по пространственному зонированию территории по уровню экологической безопасности (В.В. Приваленко, А.Н. Чумаченко, А.А. Ямашкин и другие) [7].

Таким образом, первостепенная важность изучения рисков для благополучия граждан и формирования ключевых природоохранных мероприятий обуславливает необходимость оценки масштабов загрязнения окружающей среды в городах с развитой промышленностью [11, 12].

Цель исследования: Пространственная оценка загрязнения воздушного бассейна на территории промышленно развитых городов Центральной России (Воронеж, Липецк, Тула) и зонирование территорий по указанному параметру.

Материалы и методы. Исследования факторов, определяющих экологическую безопасность урбанизированных территорий требуют оперативную обработку больших массивов данных с их последующим анализом. Полученные пространственно-координированные данные должны быть систематизированы [7].

Результаты, авторских эколого-геохимических наблюдений, статистические данные природоохранных служб исследуемых городов Воронежа, Липецка, Тулы обобщены в среде ГИС «Экологическая безопасность городов Центральной России» [7], на базе которой создаются цифровые карты экологической ситуации и выявляются факторы экологического воздействия на здоровье населения.

Созданная нами ГИС «Экологическая безопасность городов Центральной России» состоит из системы иерархически соподчиненных разделов баз данных и средств тематического картографирования, отражающих природно-ресурсный потенциал, социально-экономическую и эколого-гигиеническую ситуацию на примере исследуемых городов Воронежа, Липецка, Тулы [7].

В качестве исходных данных ГИС «Экологическая безопасность городов Центральной России» стали результаты собственных выборочных исследований качества атмосферного воздуха, которые включали отбор и анализ проб атмосферного воздуха средствами экоаналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского

государственного университета в сочетании с анализом опубликованных официальных данных региональных организаций Роспотребнадзора и Росгидромета [2, 3, 7, 8].

Географическое распределение точек, в которых оценивалось загрязнение атмосферного воздуха, включало 19 участков: 4 точки – в Воронеже, 7 – в Липецке и 8 – в Туле. Обоснованием выбора контрольных точек отбора проб являлось наличие многочисленных промышленных источников выбросов на отдельно взятой городской территории, т.е. промзон, а также улиц с наиболее интенсивным движением, при этом собственные точки контроля не совпадали с местами расположениями стационарных постов гидромета и маршрутными наблюдениями контрольно-надзорных ведомств.

Измерения концентраций проводились для приоритетных загрязнителей (CO , CH_2O , SO_2 , NO_2 , взвешенные вещества) с применением газоанализатора ГАНК-4(А). Концентрацию взвешенных частиц определяли с применением электроаспираторной установки ПУ-5 с последующим использованием гравиметрического метода в соответствии с РД 52.04.893-2020. Всего было получено 57 результатов, по три на каждую из исследуемых точек, которые представляют собой разовые отборы проб, и, естественно, несут в себе присущие разовым исследованиям неопределенности, но дополняют информационную картину наблюдений в рамках государственной системы экологического мониторинга на стационарных и маршрутных постах контроля, увеличивая территориальный охват. Полученные результаты анализов сравнивались с нормативами качества населенных мест – с максимально разовыми предельно-допустимыми концентрациями (ПДК_{м.р.}) [СанПиН 1.2.3685-21]: оксид углерода - 0,5 мг/м³, формальдегид - 0,05 мг/м³, диоксид серы - 0,5 мг/м³, диоксид азота - 0,2 мг/м³, взвешенные вещества - 0,5 мг/м³.

Результаты. Пространственное зонирование территории городского округа города Воронежа по уровню загрязнения атмосферы показало, что в двух местах был превышен уровень содержания пыли в воздухе (до 1,15 и 1,19 ПДК_{м.р.}). Из трех городов левобережная часть Липецка оказалась наиболее загрязненной. В точках отбора проб по адресу улица Краснозаводская, дом 1, в окрестностях Липецкого тракторного завода и по адресу улица Metallургов, дом 22, рядом с коксохимическим производством НЛМК, были обнаружены превышения предельно допустимых концентраций (ПДК_{м.р.}) взвешенных частиц до 1,22 ПДК_{м.р.} и диоксида азота до 1,31 ПДК_{м.р.}

В г. Тула превышений гигиенических нормативов содержания загрязняющих атмосферный воздух веществ не установлено.

В процессе проведенных исследований загрязнение атмосферы городов не показало превышение допустимых уровней содержания угарного газа, формальдегида и диоксида серы.

Результаты, полученные в рамках данного исследования, находят подтверждение в данных регулярного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, осуществляемого государственными структурами, проводимого на стационарных и мобильных постах (Госгидрометеослужба и Центры гигиены) в 2023 году [2, 3, 8].

В Воронеже в рамках системы государственного мониторинга осуществляется контроль качества атмосферного воздуха на пяти стационарных и пяти передвижных постах. Исследуются среднесуточные концентрации двенадцати веществ. В ходе исследования в 0,8% отобранных образцов были выявлены превышения предельно допустимой концентрации (ПДК_{с.с.}) по взвешенным частицам, при этом максимальное превышение составило двукратную величину от норматива.

В Липецке систематические наблюдения проводятся на шести стационарных постах (анализируются 17 веществ) и двух маршрутных (анализируются 5 показателей) в рамках системы государственного мониторинга. По итогам исследований в 27,2% проб зафиксировано превышение ПДК по $\text{PM}_{2,5}$. По другим показателям в официальных данных несоответствий нормативам не выявлено.

Контрольные мероприятия и гигиеническая оценка, проведенные в Туле, показали, что 3167 проб атмосферного воздуха соответствуют установленным гигиеническим нормативам.

Разработанная нами ГИС «Экологическая безопасность городов Центральной России» представляет собой систему иерархически взаимосвязанных разделов баз данных и инструментов тематического картографирования, которые иллюстрируют природно-ресурсный потенциал, а также социально-экономические и эколого-гигиенические условия на примере анализируемых городов Центрального Черноземья.

Анализ полученных данных в ГИС позволил создать уникальные карты, отображающие текущую социально-экологическую ситуацию на территории городов Воронежа, Липецка, Тулы. На этих картах отмечены опасные для окружающей среды объекты и области деградации и нарушения ландшафтов.

Заключение. Несмотря на ряд неопределённостей в полученных результатах, связанных с объемом выполненных исследований и анализируемых показателей, они в целом согласуются с материалами официального мониторинга состояния окружающей среды. На территории городов Липецк и Воронеж зафиксированы случаи превышения максимально разовых ПДК по содержанию взвешенных веществ и диоксида азота. При сравнительном анализе было установлено, что левобережная часть г. Липецка характеризуется наибольшим уровнем загрязнения.

Полученные данные пространственного зонирования территории городов Воронежа, Липецка, Тулы станут основой для разработки специальной системы оптимизации социально-экологических условий. Основу этой системы составляет социально-экологический мониторинг, который включает в себя сбор статистических данных природоохранных органов, данные межведомственного сотрудничества, авторские эколого-геохимические исследования, а также информацию из дистанционного зондирования Земли.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

Литература.

1. Алиева Е.Т., Клепиков О.В. Оценка загрязнения атмосферного воздуха и канцерогенного риска вблизи разработки Шкурлатовского месторождения гранита // Региональные эколого-географические и туристско-рекреационные исследования. Сборник научных статей. Воронеж, 2024. С. 148-153.

2. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024 – 199 с. [электронный источник] https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb 2023.pdf (дата обращения: 20.01.2025).

3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2023 году» [электронный источник] <http://48.rospotrebnadzor.ru/Default.aspx?mnu=e920e6045ea74ec4adcd7964f2c6320a> (дата обращения: 20.01.2025).

4. Дьяченко Н.С. Санитарно-гигиеническая оценка атмосферного воздуха города Воронеж с 2011 по 2017 гг // Научный аспект. 2023. Т. 23. № 11. С. 2855-2859

5. Захаров В.В., Сафонова Л.Б., Винокурова И.М. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта г. Воронежа // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Кампания "Мой город готовится": задачи, проблемы, перспективы. сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции. 2020. С. 186-187.

6. Катасонов В.В., Зязина Т.В. Влияние интенсивности транспортных потоков на загрязнение атмосферного воздуха в селитебной зоне г. Воронежа // Актуальные исследования. 2021. № 49 (76). С. 42-44.

7. Клепиков О.В., Чубирко М.И., Епринцев С.А., Дьякова Н.А., Виноградов П.М. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Воронеж, Липецк, Тула // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. Материалы к Двадцать восьмой

Международной научно-практической конференции, посвященной 175-летию со дня рождения академика И.П. Павлова. Рязань, 2024. С. 27-31.

8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Тульской области в 2023 году: Государственный доклад. — Тула: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тульской области, 2024. — 209 с. [электронный источник] <https://71.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/036/v22x3wm5wh4lcpghgkqnfyhgy8ci5td11.pdf> (дата обращения: 26.12.2024).

9. Сафонов А.И. 2024. Экологический фитомониторинг антропогенных трансформаций. - Донецк: ИД "ЭДИТ". - 289 с.

10. Сафонов А.И., Глухов А.З. Фитомониторинг в техногенно трансформированной среде: методология и практика // Экосистемы. – 2021. – № 28. – С. 16–28.

11. Спицина О.А., Новикова И.А., Вялова Е.П. Состояние атмосферного воздуха города Воронеж // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности. Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 348-352.

12. Труфанова С.Д., Митусова В.Е., Енин А.В. Анализ состояния воздушного бассейна города Воронежа за период с 2010 по 2020 год // Актуальные вопросы техносферной безопасности на современном этапе. Сборник трудов V-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2021. С. 142-146.

ZONING OF THE TERRITORY OF THE CITIES OF CENTRAL RUSSIA ACCORDING TO THE RISKS OF AIR BASIN POLLUTION

Yeprintsev S.A., Dyakova N.A., Shekoyan S.V., Vinogradov P.M.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study is a spatial assessment of air basin pollution in the territory of industrially developed cities of Central Russia (Voronezh, Lipetsk, Tula) and the zoning of territories according to the specified parameter. Spatial zoning based on the results of the author's ecological and geochemical observations and statistical data of the environmental services of the studied cities of Voronezh, Lipetsk, Tula was carried out in the environment of the author's GIS "Environmental safety of cities of Central Russia". The assessment of atmospheric air pollution included 19 sites: 4 points in Voronezh, 7 in Lipetsk and 8 in Tula. Concentrations were measured for five priority pollutants (CO, CHO, SO₂, NO₂) using a GANK-4(A) gas analyzer. The concentration of suspended particles was determined using the PU-5 electroaspiratory unit, followed by the use of the gravimetric method in accordance with RD 52.04.893-2020. The results of the research showed that in Voronezh, the level of dust in the air was exceeded in two places (up to 1.15 and 1.19 MPG). Of the three cities, the left-bank part of Lipetsk turned out to be the most polluted. In Tula, no excess of hygienic standards for the content of atmospheric pollutants was found.

Keywords: atmospheric air, pollution, Voronezh city, Lipetsk city, Tula city.

The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

References.

1. Alieva E.T., Klepikov O.V. Assessment of atmospheric air pollution and carcinogenic risk near the development of the Shkurlatovo granite deposit // Regional ecological-geographical and tourist-recreational research. Collection of scientific articles. Voronezh, 2024. pp. 148-153.

2. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2023" - Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2024-199 p. [electronic source] https://36.rospotrebnadzor.ru/download/dokl_seb_2023.pdf (date of request: 20.01.2025).

3. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Lipetsk region in 2023" [electronic source] <http://48.rospotrebnadzor.ru/Default.aspx?mnu=e920e6045ea74ec4adcd7964f2c6320a> (date of request: 01/20/2025).
4. Dyachenko N.S. Sanitary and hygienic assessment of the atmospheric air of Voronezh from 2011 to 2017. Scientific aspect. 2023. Vol. 23. № 11. pp. 2855-2859.
5. Zakharov V.V., Safonova L.B., Vinokurova I.M. Pollution of atmospheric air by vehicle emissions in Voronezh. Complex problems of technospheric safety. The campaign "My city is getting ready": tasks, problems, prospects. collection of articles based on the materials of the XVI International Scientific and Practical Conference. 2020. pp. 186-187.
6. Katasonov V.V., Zyazina T.V. The influence of the intensity of traffic flows on atmospheric air pollution in the residential area of Voronezh. Current research. 2021. No. 49 (76). pp. 42-44.
7. Klepikov O.V., Chubirko M.I., Eprintsev S.A., Dyakova N.A., Vinogradov P.M. Assessment of the level of atmospheric air pollution in the cities of Voronezh, Lipetsk, Tula // Socio-hygienic monitoring of public health. Materials for the Twenty-eighth International Scientific and Practical Conference dedicated to the 175th anniversary of the birth of Academician I.P. Pavlov. Ryazan, 2024. pp. 27-31.
8. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Tula region in 2023: State report. Tula: Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Tula Region, 2024. 209 p. [electronic source] [https://71.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/036 / v22x3wm5wh4lcphgkqnfyhgy8ci5td1l.pdf](https://71.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/036/v22x3wm5wh4lcphgkqnfyhgy8ci5td1l.pdf) (accessed: 12/26/2024).
9. Safonov A.I. 2024. Ecological phytomonitoring of anthropogenic transformations. Donetsk: Publishing house "EDITH". - 289 p.
10. Safonov A.I., Glukhov A.Z. Phytomonitoring in a technogenically transformed environment: methodology and practice // Ecosystems. – 2021. – No. 28. – pp. 16-28.
11. Spitsina O.A., Novikova I.A., Vyalova E.P. The state of the atmospheric air in Voronezh. Complex problems of technospheric safety. Scientific and practical approaches to the development and implementation of security technologies. Collection of articles based on the materials of the XVII International Scientific and Practical Conference. Voronezh, 2021. pp. 348-352.
12. Trufanova S.D., Mitusova V.E., Enin A.V. Analysis of the state of the Voronezh air basin for the period from 2010 to 2020. Actual issues of technosphere safety at the present stage. Proceedings of the V-th All-Russian Student Scientific and Practical Conference with international participation. Voronezh, 2021. pp. 142-146.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ерин О.Л., Яньшин С.А.

ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В работе рассматривается влияние элементов солнечных батарей беспилотных летательных аппаратов на основе композитов с углеродными нанотрубками на окружающую среду.

Ключевые слова: окружающая среда, наноструктура, солнечная батарея, беспилотный летательный аппарат, терморегулирование.

Большая часть экологических проблем связана с антропогенным загрязнением природных сред. Поэтому сохранение качества окружающей среды и здоровья населения является одной из важнейших проблем современности. Увеличивающиеся темпы и масштабы урбанизации приводят к существенной деградации природной среды. Почвенный покров принимает на себя давление потока промышленных, коммунальных выбросов и отходов. Из всех компонентов экосистемы именно почва выполняет протекторную функцию буфера и детоксиканта окружающей среды. Аккумуляция почвой тяжелых металлов, пестицидов, детергентов и других химически загрязняющих веществ предупреждает их поступление в природные воды и очищает от них атмосферный воздух, а также приводит к устойчивому ухудшению свойств почвы как элемента экологической системы, снижению ее плодородия и хозяйственной ценности [1].

Мониторинг окружающей среды проводится с помощью различных технических устройств, в том числе с помощью беспилотных летательных аппаратов. Высокий темп развития производства узлов и агрегатов беспилотных летательных аппаратов, работающих на солнечных батареях с последующей утилизацией, отслуживших свой срок эксплуатации, оказывает негативное влияние на окружающую среду, происходит непрерывное истощение природных ресурсов и загрязнение природных систем, ухудшающих качество среды обитания, приводящее к росту заболеваемости населения.

Использование солнечных элементов в беспилотных летательных аппаратах для улавливания и преобразования солнечной энергии в электрическую является необходимостью, хоть и оказывают некоторое влияние на окружающую среду. Традиционно существующие солнечные элементы на кремнии имеют низкий коэффициент полезного действия и дорогостоящи даже при крупномасштабном производстве. Технология их требует высоких температур, вакуума, многочисленных литографических операций. Высокие затраты на производство фотоэлектрических элементов делают солнечную энергию слишком дорогой для конкуренции с обычным электричеством.

Для эффективного улавливания солнечной энергии возможно применение нанокompозитного материала на основе кремниевых нанопроволок, введенных в органические полупроводниковые пленки, который повышает коэффициент полезного действия преобразования солнечной энергии. Гибридные элементы из полимера с наностержнями можно изготавливать с низкими затратами в массовых количествах, а выращивание наностержней определенного диаметра позволяет управлять полосой поглощения нанокompозита, приспособливая его для оптимального поглощения окружающего света [2].

При этом большинство случаев эксплуатации данных наносистем требует информации о механизмах теплопереноса в структурах размером порядка нанометра [3].

Экспериментально установлено [4], что за счет малых объемов интерфейса и близости контактных поверхностей усложняется задача терморегулирования в подобных системах. В практике в зависимости от диэлектрических свойств материалов устройств механизм теплопроводности может носить электронный (для металлов), фоновый для (для неметаллов) или смешанный (для металлов и полупроводников) характер.

На сегодняшний день особенно подробно отработана теория фоновой теплопроводности, включающая численные решения уравнения Больцмана и моделирование теплопроводности на атомном уровне [5]. Для переноса тепла в наноструктурах свойства, присущие для теплопереноса в макромасштабных структурах, могут нарушаться. Тогда теплопроводность может иметь характер баллистического переноса, похожего на тепловую радиацию. Здесь особенно важны пространственные масштабы, связанные с носителями в виде молекул, электронов, фотонов и фононов и их гибридных состояний в форме плазмонов и фонон-поляритонов [6, 7].

Несмотря на целый ряд ограничений, наиболее распространенной атомной моделью теплопроводности является метод молекулярной динамики, в основу которого положено уравнение движения Ньютона в связи с эмпирическими выражениями для потенциала межатомного взаимодействия.

Данный метод вполне пригоден для моделирования непосредственно фононной теплопроводности. Он дает возможность рассчитать теплопроводность с точностью до 20 %, хотя прямой метод позволяет вычислять контактное термосопротивление для многослойных систем.

Возможность определения теплопроводности материалов наноструктур расчетным путем перспективна в плане нахождения, так называемого граничного термосопротивления, когда имеет место сопротивление прохождению фононов из одного материала в другой, даже если их граница достаточно гладкая [4, 8]. Для повышения теплопроводности границы, т.е. снижения контактного термосопротивления, в наноструктурах довольно часто используют дисперсии проводящих микро- и наночастиц в жидких полимерах, которые известны как тепловые интерфейсные наноматериалы.

Углеродные нанотрубки, как наполнители способны в некоторой степени повышать теплопроводность композита. Теплопроводность нанокомпозита остается без изменения или повышается незначительно.

Таким образом, беспилотные летательные аппараты является неотъемлемой частью мониторинга окружающей среды, но процесс производства солнечных батарей, их использование, а также дальнейшая утилизация не должны ухудшать условия безопасности природной системы.

Литература.

1. Румянцева И.В. Влияние техногенных факторов на почвы г. Воронежа / И.В. Румянцева, А.А. Воронин, Т.А. Девятова, Н.В. Стороженко // Материалы VII научно-практической конференции «Экологические проблемы города Воронежа и перспективы их решения». – Воронеж: ВГУ. – 2011. – С. 17–19.
2. Небольсин В.А., Щетинин А.А. Рост нитевидных кристаллов. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. – 620 с.
3. Дмитриев А.С. Введение в нанотеплофизику. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 790 с.
4. Cahill D., Fischer H., Klitsher T. Thermal Conductivity of Thin Films: Measurements and Understanding // Journal of Vacuum Science and Technology №.7. – 1988. – Pp. 234–239.
5. Cahill D., Ford W., Goodson K. et al. Nanoscale thermal transport // Journal of Applied Physics. – V. 93. – 2003. – Pp. 793–818.
6. Займан Дж. Электроны и фононы. – М.: ИЛ, 1962. – 394 с.
7. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978. – 567 с.
8. Termentridis K., Parasuraman J., Crur C. et al. Thermal conductivity and thermal boundary resistance of nanostructures // Nanoscale Research Letters. – 2011. – Pp. 789–793.

THE IMPACT OF SOLAR CELLS FROM UNMANNED AERIAL VEHICLES ON THE ENVIRONMENT

Yerin O.L., Yanshin S.A.

Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The paper examines the impact of solar cells of unmanned aerial vehicles based on carbon nanotube composites on the environment.

Keywords: environment, nanostructure, solar battery, unmanned aerial vehicle, temperature control.

References.

1. Rumyantseva I.V., Voronin A.A., Devyatova T.A., Storozhenko N.V. The influence of man-made factors on soil quality. Voronezh. Proceedings of the VII Scientific and practical

conference "Environmental problems of Voronezh and prospects for their solution". Voronezh: VSU, 2011, pp. 17-19.

2. Nebolsin V.A., Shchetinin A.A. The growth of filamentous crystals. Voronezh: Voronezh State University, 2003. 620 p.

3. Dmitriev A.S. Introduction to nanoteplophysics. Moscow: Binom. Laboratory of Knowledge, 2015. – 790 p.

4. Cahill D., Fisher H., Klitscher T. Thermal conductivity of films Then: measurements and understanding. Journal of Vacuum Science and Technology No. 7. – 1988. – pp. 234-239.

5. Cahill D., Ford W., Goodson K. et al. Nanoscale heat transfer. Journal of Applied Physics, vol. 93, 2003, pp. 793-818.

6. Zaiman J. Electrons and Phonons, Moscow: IL, 1962, 394 p.

7. The tunic of H. Introduction to Solid State Physics. Moscow: Nauka Publ., 1978, 567 p.

8. Termentridis K., Parasuraman J., Krur S. et al. Thermal conductivity and resistance to temperature interfaces of nanostructures in large-scale studies. - 2011. – Pp. 789-793.

АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ ДОН НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Жигулина Е.В.¹, Клепиков О.В.^{1,2}, Молоканова Л.В.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия

Аннотация. Целью исследования являлся анализ гидрохимических показателей реки Дон на территории Воронежской области по официальным данным государственного мониторинга за 2020-2024 годы. Первичные материалы для исследования предоставлены Воронежским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Гидрохимические показатели качества воды сравнивались с действующими нормативами.

Установлено, что к числу приоритетных показателей по фактам превышения санитарно-гигиенических нормативов относятся БПК (превышение норматива до 5,5 раз), ХПК (до 1,6 раза), нитриты (до 1,03 раза), аммиак (до 2,5 раз), содержание железа (до 2,9 раз), меди (до 6,0 раз), цинка (до 7,2 раза); по фактам превышения рыбохозяйственных нормативов – прозрачность (максимальное превышение в 1,5 раза), БПК (максимальное превышение в 7,3 раза), сульфаты (максимальное превышение в 1,7 раза), аммиак (в 7,4 раза), фосфаты (максимальное превышение в 2,6 раза), общее железо (максимальное превышение в 8,8 раза).

Выявлены закономерности изменения в годовом цикле показателей ХПК, БПК, растворённого кислорода, жёсткости и прозрачности воды.

Ключевые слова: гидрохимические показатели, река Дон, Воронежская область.

Актуальность. Река Дон – самая большая река Воронежской области. Расход воды в реке составляет в среднем 226,5 м³/с. Средняя скорость течения составляет около 0,6 м/с, достигая на некоторых участках 1,3 м/с. Температура воды в течение года колеблется от 0,2 до 28 °С.

В региональных исследованиях показано, что гидрохимические показатели воды реки Дон и её основных притоков на территории Воронежской области имеют большую вариабельность, что связано со значительным числом природных и техногенных факторов, влияющих на качество воды [3, 6, 7, 12, 15, 16].

К природным факторам, формирующим качественные показатели воды в реке, относятся особенности литоландшафтогенеза, в том числе распространённость мело-

мергельных пород и сильную их подверженность физической и химической денудации (эрозия, карст), разрушение берегов в результате развития речной эрозии, метеорологические условия, и, прежде всего, количество и распределение осадков, зимне-весенний температурный режим промерзания почвы, влияющий на формирование стока весеннего снегового половодья, изменения климата [4, 5, 6, 10, 11].

Среди ведущих техногенных факторов в исследованиях отмечаются такие как сброс недостаточно очищенных сточных вод из-за перегрузки водоочистных сооружений или нарушений технических регламентов их эксплуатации, поступление загрязнённых паводковых и ливневых вод с территорий городских и сельских поселений, нарушения режима водоохранной зоны, строительные работы в прибрежной полосе [13, 14].

Анализ результатов исследований по оценке гидрохимических показателей Верхнего Дона показывает, что в последнее время отмечается значительное их ухудшение: отмечаются высокие значения содержания аммоний-иона – до 1,2 ПДК, показателей БПК – до 2,2 раз, ХПК – до 1,5, увеличение содержание взвешенных веществ до 75 мг/дм³ [8]. Наиболее значительным техногенным фактором в черте города Воронежа является поступление в реку условно-чистых вод с Правобережных очистных сооружений города Воронежа. Установлено, что в месте смешения стока с Правобережных очистных сооружений с речной водой БПК достигает 10,3 мг-экв. О₂/дм³, ХПК – 32,2 мг-экв. О₂/дм³, содержание аммоний-иона превышает норматив в 9,75 раза, фосфат-иона – в 1,47 раза [8].

С позиции оценки эпидемиологической безопасности рекреационного водопользования показано, что качество воды в реке в местах рекреации в ряде случаев не соответствует нормативам по содержанию термотолерантных колиформных бактерий, колифагов и наличию холероподобного вибриона, что особенно характерно для летнего периода в связи с прогревом воды [9].

Оценка качества воды в реке Дон на территории Воронежской области по гидрохимическим показателям, является актуальной задачей, а её результаты необходимы для обоснования водоохраных мероприятий.

Целью исследования являлся анализ гидрохимических показателей реки Дон на территории Воронежской области по официальным данным государственного мониторинга за 2020-2024 годы.

Объектом изучения являлся участок реки Дон на территории Воронежской области в 9 контрольных точках.

Предметом исследования являлись гидрохимические показатели качества воды (29 показателей): запах (балл), прозрачность (см), цветность (град.), концентрации взвешенных веществ (мг/ дм³), pH (ед.), растворенный кислород (мг/дм³), углекислый газ (мг/дм³), БПК (мг/дм³), ХПК (мг/дм³), общая жёсткость (мг-экв./л), катионы Ca, Mg, сумма Na⁺K⁺ (мг/л), NH₄⁺ (мгN/ дм³), анионы HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄²⁻ (мг/дм³), общее содержание соединений Si, P, Fe, Cu, Zn, СПАВ (мг/дм³).

Первичные материалы для исследования предоставлены Воронежским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиалом Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Авторами по журналу лабораторных исследований сформирована и проанализирована база данных (рис. 1).

B551 р. Дон, г. Нововоронеж, 2,5 км к ЮЗ от города, 0,4 км ниже паромной переправы																
A	B	C	D	E	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	
Дата отбора	Полная информация о точке отбора	Объект (река)	код точки	Вид	Запах, балл	Прозрачность, см	Цветность, град.	Взвешенные вещества, мг/л	pH, ед	Кислород, мг/л	% насыщения O2	БПК, мг/л	ХПК, мг/л	Нобш., мг-экв/л	Ca, мг/л	Mg
1																
519 14.04.2020	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	16	16	11	8,19	9,52	82	2,72	29,3	4,52	73,7		
520 05.08.2020	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	15	19		8,51	6,43	79	3,28	32,1		68,1		
521 10.11.2020	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	23	25	5,2	8,18	5,52	42	1,92	19,2		77,4		
522 09.02.2021	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	29	13		7,66	3,72	26	2,13	23,4	5,32	88,2		
523 10.03.2021	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	16	20	18,3	7,61	6,87	52	3,11	29,8	6,12	48,9		
524 12.04.2021	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	18	37	13,4	8,29	13,1	118	3,12	29,4	3,46	60,1		
525 02.08.2021	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	22	20		7,52	5,65	73	3,62	34,6	4,76	65,7		
526 08.11.2021	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	29	13	5,2	8,05	10,7	82	2,08	20,6		69,7		
527 09.02.2022	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	29	14		7,64	7,36	50	2,42	20,8		82,6		
528 13.03.2022	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	24	8	12,6	8,07	8,25	60	3,26	33,3	6,68	66,5		
529 11.04.2022	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	11	26	20,4	8,45	12,1	107	5,08	48,3	4,88	57,7		
530 08.08.2022	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	22	28	15,2	8,1	7,27	90	2,96	30,1	5,12	68,9		
531 07.11.2022	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	26	15	6,4	8,27	10,7	84	1,2	14,8	5,32	74,5		
532 06.02.2023	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	28	10		7,82	10,5	72	2,25	22,5	6	72,1		
533 04.04.2023	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	21	33	10,4	7,69	8,51	59	3,47	32,3	5,4	75,4		
534 14.05.2023	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	22	42	6,8	7,75	5,99	63	2,44	23,1	4,76	62,5		
535 08.08.2023	р. Дон, г. Павловск, 1 км ниже города, у Дон	24	ОП	1	24	25	7,6	8,05	8,08	99	2,65	30,8	5,64	69,7		

Рисунок 1 – Фрагмент базы данных мониторинга гидрохимических показателей воды реки Дон

Из сформированной базы данных за период 2020-2024 гг. определялись расчётные характеристики: средние (М) и максимальные значения показателей, статистическая ошибка средних величин (m), соотношение показателей с гигиеническими нормативами (ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» до 1 марта 2021 г., СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» с 1 марта 2021 г.) и нормативами рыбохозяйственных водоемов (Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. №552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (с изменениями и дополнениями) от 12 октября 2018 г., 10 марта 2020 г.).

Результаты. Система мониторинга гидрохимических показателей реки Дон на территории Воронежской области включает 9 контрольных точек: 1 точка - г. Воронеж, 1,5 км выше г. Семилуки, 6 км к северо-западу от г. Воронеж; 2 точка - г. Воронеж, 11 км к юго-западу от г. Воронеж, в черте с. Малышево, у понтонного моста; 3 точка - г. Нововоронеж, 2,8 км выше города, у створа гидропоста; 4 точка - г. Нововоронеж, 2,5 км к юго-западу от города, 0,4 км ниже моста; 5 точка г. Лиски, 1 км выше города, 2 км выше железнодорожного моста; 6 точка - г. Лиски, в черте города, 1 км ниже моста; 7 точка - г. Павловск, 7 км выше города, у моста; 8 точка - г. Павловск, 1 км ниже города, у железнодорожного моста; 9 точка - с. Новая Калитва, в черте села (рис. 2).

На начальном этапе анализ данных проведён по всем 9 контрольным точкам за весь период с целью определения приоритетных показателей, затем оценены сезонные колебания приоритетных показателей, т.к. гидрологический режим реки в различные времена года различен, что влияет на показатели качества воды.

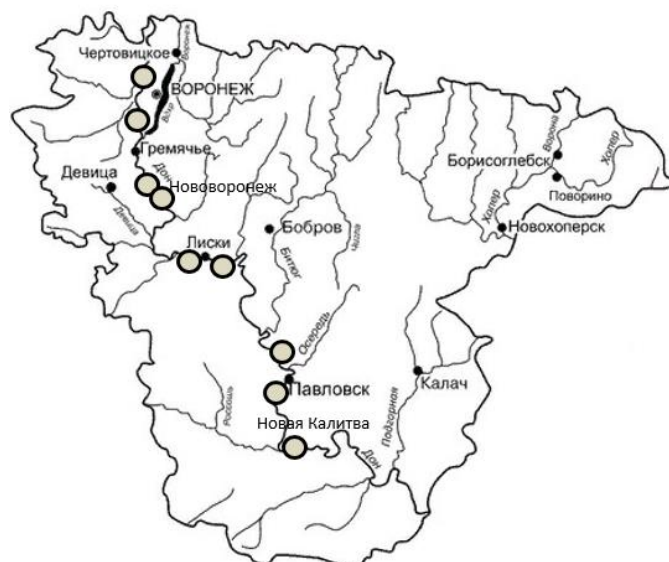


Рисунок 2 – Расположение точек контроля в мониторинге гидрохимических показателей воды реки Дон

Установлено, что вода в реке по усредненным показателям прозрачности классифицируется как средней мутности ($22,7 \pm 1,1$ см), по цветности как малая ($25,6 \pm 1,3$ °), по водородному показателю как слабощелочная ($7,9 \pm 0,4$ ед.) (табл. 1).

Таблица 1

Обобщенные показатели качества воды в реке Дон
(по всем 9 контрольным точкам за анализируемый период)

Показатель	Среднее значение ($M \pm m$)	Качественная характеристика	Градации качественной характеристики
Прозрачность, см	$22,7 \pm 1,1$	средней мутности	более 30 см – прозрачная, 25-30 см – маломутная, 20-25 см – средней мутности, 10-20 см – мутная, менее 10 см – очень мутная.
Цветность, град.	$25,6 \pm 1,3$	малая	до 25^0 – очень малая цветность, $25-50^0$ – малая, $50-80^0$ – средняя, $80-120^0$ – высокая, более 120^0 – очень высокая
Водородный показатель (рН) ед.	$7,9 \pm 0,4$	слабощелочная	менее 3 – сильнокислые воды, 3-5 – кислые, 5-6,5 – слабокислые, 6,5-7,5 – нейтральные, 7,5-8,5 – слабощелочные, 8,5-9,5 – щелочные, более 9,5 – сильнощелочные воды

Наиболее высокую вариабельность из числа обобщенных гидрохимических показателей имеет жесткость (табл. 2).

Результаты анализа показателя жесткости воды свидетельствуют, что он сильно варьирует – от 2,3 до 8,2 мг-экв/дм³, и во многом зависит от процессов снеготаяния и осадков, поскольку река Дон имеет преимущественно снеговое питание. Родниковое питание присутствует, но в меньшей степени.

К числу приоритетных показателей по фактам превышения санитарно-гигиенических нормативов для реки Дон следует отнести БПК (превышение норматива до 5,5 раз), ХПК (до 1,6 раза), содержание нитритов (до 1,03 раза), аммиака (до 2,5 раз), железа общего (до 2,9 раз), меди (до 6,0 раз), цинка (до 7,2 раза) (табл. 3).

Таблица 2

Характеристика воды в реке Дон по показателю жёсткости, мг-экв/дм³ *)
(по всем 9 контрольным точкам за анализируемый период)

Река	Значение показателя жёсткости, мг-экв/дм ³			Тип воды (по среднему значению)
	Минимальное	Максимальное	Среднее значение	
Дон	2,3	8,1	5,5±1,3	средней жёсткости *)

*) менее 1,5 мг-экв/дм³ – очень мягкая вода, 1,5-4,0 мг-экв/дм³ – мягкая, 4,0-8,0 мг-экв/дм³ – средней жёсткости, 8,0-12,0 мг-экв/дм³ – жёсткая, более 12 мг-экв/дм³ – жёсткая.

Таблица 3

Показатели качества воды в реке Дон
(по всем 9 контрольным точкам за анализируемый период)

Показатели	Число проб воды	Значение показателя			Норматив или ПДК _{сг}	Норматив или ПДК _{рх}	Средн./ ПДК _{сг}	Макс./ ПДК _{сг}
		Мин.	Макс.	Среднее				
Запах, балл	237	1	1	1	2	-	0,5	0,5
Прозрачность, см	237	6	30	22,73	-	20	-	-
Цветность, град.	237	4	94	25,56	-	-	-	-
Взвешенные вещества, мг/дм ³	197	4,2	108,4	14,60	-	-	-	-
рН, ед.	282	6,25	8,85	7,92	8,5	-	0,9	1,0
Растворенный кислород, мг/дм ³	280	3,58	16,5	8,67	не менее 4	не менее 6	0,5	0,2
БПК _{полн.} , мг/дм ³	283	1	21,8	2,66	4	3	0,7	5,5
ХПК, мг/дм ³	282	13,2	49,2	25,17	30	-	0,8	1,6
Жёсткость, мг-экв/дм ³	227	2,32	8,10	5,47	-	-	-	-
Ca, мг/дм ³	237	32,9	105	67,26	-	-	-	-
Mg, мг/дм ³	237	2,63	35	22,29	50	40	0,4	0,7
Сумма Na ⁺ K ⁺ , мг/дм ³	236	9,5	88,5	41,02	-	-	-	-
НСО ₃ ⁻ , мг/дм ³	237	101	402	273,7	-	-	-	-
Хлориды, Cl ⁻ , мг/дм ³	237	4,96	80,8	21,84	350	300	0,1	0,2
Сульфаты SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	237	0,04	172	77,61	500	100	0,2	0,3
Нитриты, NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	262	0,01	3,41	0,11	3,3	-	0,0	1,03
Нитраты, NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	229	0,11	15,63	6,05	45	40	0,1	0,3
Аммиак, NH ₄ , мгN/дм ³	137	0,05	3,72	0,23	1,5	0,5	0,2	2,5
Фосфаты, PO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	276	0,01	0,395	0,11	-	0,15	-	-
Si, мг/дм ³	237	0,50	7,50	3,34	10	-	0,3	0,8
P _{общ.} , мг/дм ³	25	0,05	0,37	0,12	-	-	-	-
Fe _{общ.} , мг/дм ³	231	0,02	0,88	0,08	0,3	0,1	0,3	2,9
Cu, мг/дм ³	220	2	6	2,82	1	-	2,8	6,0
Zn, мг/дм ³	224	2	7,2	2,97	1	-	3,0	7,2
СПАВ, мг/дм ³	177	0,01	0,06	0,02	-	0,1	-	-

Примечание: ПДК_{сг} – ПДК химических веществ в воде поверхностных водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования; ПДК_{рх} – ПДК в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения;
прочерк «-» означает отсутствие норматива.

По фактам превышения рыбохозяйственных нормативов к числу приоритетных отнесены прозрачность (максимальное превышение в 1,5 раза), БПК (максимальное превышение в 7,3 раза), сульфаты (максимальное превышение в 1,7 раза), аммиак (в 7,4 раза), фосфаты (максимальное превышение в 2,6 раза), общее железо (максимальное превышение в 8,8 раза). Следует отметить, что рыбохозяйственные нормативы строже, т.е. имеют меньшие значения, чем нормативы качества воды поверхностных водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

На втором этапе исследования проанализирована сезонность изменения ХПК, БПК, а также растворённого кислорода, жёсткости и прозрачности воды как интегральных гидрохимических показателей.

Наиболее низкое среднемесячное значение показателя БПК отмечается в ноябре – $2,05 \pm 0,35$ мгО₂/дм³, наиболее высокое – в августе $3,87 \pm 0,44$ мгО₂/дм³. В целом в годовом цикле прослеживается закономерность возрастания показателя БПК в весенние и летние месяцы (май – август) и его снижения в осенние и зимние (ноябрь – февраль).

Аналогичная закономерность изменения в годовом цикле выявлена для показателя БПК. Его максимальные среднемесячные значения приходятся на июль и август ($27,3 \pm 1,87$ и $25,2 \pm 1,73$ мгО₂/дм³ соответственно), а минимальные – в ноябре-феврале ($18,3$ – $21,35$ мгО₂/дм³).

Возрастание показателей БПК и ХПК в летний период может быть объяснено летней меженью, снижением уровня и, соответственно, объемного расхода воды в реке, что, в свою очередь, приводит к увеличению концентраций загрязняющих веществ. На увеличение ХПК и БПК в летний период оказывает влияние и природный фактор – интенсивный рост водной растительности.

Максимальное значение растворенного кислорода в годовом цикле отмечается в апреле ($13,5 \pm 1,33$ мгО₂/дм³), второй максимум отмечается в ноябре ($10,8 \pm 1,25$ мгО₂/дм³), что связано с осенними осадками, понижением температуры воды и одновременным замедлением в воде реки биологических процессов жизнедеятельности, расходующих растворенный кислород.

Динамика значений показателя жесткости воды в годовом цикле носит колеблющийся характер. Исходя из анализа среднемесячных данных, можно выделить два максимума – в марте и ноябре ($6,5 \pm 0,9$ и $6,3 \pm 0,8$ мг-экв./дм³ соответственно).

В марте отмечается снижение прозрачности воды до 19 ± 2 см, связанное с процессом снеготаяния и привнесом с талыми водами взвешенных веществ. Второе снижение прозрачности отмечено в августе (16 ± 2 см). Максимальная прозрачность отмечается в феврале (26 ± 3 см).

Заключение. Анализ материалов Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2020-2024 годы по оценке гидрохимических показателей реки Дон по фактам превышения санитарно-гигиенических нормативов позволил отнести к числу приоритетных БПК (превышение норматива до 5,5 раз), ХПК (до 1,6 раза), нитриты (до 1,03 раза), аммиак (до 2,5 раз), содержание железа (до 2,9 раз), меди (до 6,0 раз), цинка (до 7,2 раза); по фактам превышения рыбохозяйственных нормативов прозрачность (максимальное превышение в 1,5 раза), БПК (максимальное превышение в 7,3 раза), сульфаты (максимальное превышение в 1,7 раза), аммиак (в 7,4 раза), фосфаты (максимальное превышение в 2,6 раза), общее железо (максимальное превышение в 8,8 раза).

Выявлены закономерности изменения в годовом цикле показателей ХПК, БПК, растворённого кислорода, жёсткости и прозрачности воды.

Перспективными направлениями исследований являются детальный анализ гидрохимических показателей в динамике по сезонам года и причин их изменения, дифференцированный анализ качества воды в притоках Дона и их вклада в формирование качества воды в реке, применение комплексных подходов к оценке водных ресурсов и водопользования в бассейне реки Дон на территории Воронежской области, что показано в ряде региональных исследований [1, 2, 12, 14, 16].

Благодарности. Авторы выражают благодарность начальнику филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) Сушкову Александру Иванович за предоставленную первичную информацию о результатах мониторинга гидрохимических показателей воды реки Дон и содействие в проведении анализа.

Литература.

1. Баскакова А.Г., Козлов А.Т., Мазуров Г.И. Применение комплексных подходов к освоению водных ресурсов и водопользованию на территории Воронежской области //

Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 3. С. 24-32.

2. Баскакова А.Г., Куролап С.А. Оценка воздействия на водные ресурсы реки Дон: здоровье и безопасность, подходы и направления на будущее // Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне. Сборник трудов VII межвузовской научно-практической конференции, посвященной 100-летию основания санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации. Воронеж, 2022. С. 156-158.

3. Баскакова А.Г., Механтьев И.И., Куролап С.А. Оценка экологического состояния речных водоемов Воронежской области по результатам многолетнего гидрохимического мониторинга / Региональная геоэкологическая диагностика состояния хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования: сборник научных статей – Воронеж: изд-во «Цифровая полиграфия», 2020. - С. 53-61.

4. Дмитриева В.А. Гидрологическая роль промерзания почвы в формировании стока весеннего снегового половодья в бассейне Верхнего Дона // Вопросы степеведения. 2023. № 1. С. 16-24.

5. Дмитриева В.А., Бучик С.В. Гидроэкологические трансформации и экологический сток в бассейне Верхнего Дона – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2023 – 150 с.

6. Дмитриева В.А., Сушков А.И., Закусилов В.П. Климатическая обусловленность современных гидроэкологических процессов в речных потоках бассейна Верхнего Дона // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2022. № 2. С. 118-127.

7. Дмитриева В.А., Жигулина Е. В. Динамика водности малых водотоков Верхнедонского бассейна и ее роль в структурно-динамической организации ландшафтов // Региональные геосистемы. – Белгород, 2020. – Т. 44. № 4. – С. 404-414.

8. Калашников Ю.С., Механтьев И.И., Стёпкин Ю.И. Оценка санитарно-гигиенической и эпидемиологической безопасности мест рекреационного водопользования населения на реке Дон // Всероссийская научно-практическая интернет-конференция Роспотребнадзора «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения», Пермь, 2020. – С.49-55.

9. Механтьев И.И., Клепиков О.В., Молоканова Л.В., Баскакова А.Г. Оценка качества воды водных объектов бассейна Верхнего Дона в местах рекреационного водопользования населения Воронежской области / Региональная геоэкологическая диагностика состояния хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования: сборник научных статей – Воронеж: изд-во «Цифровая полиграфия», 2020. - С. 46-52.

10. Михно В. Б. Ландшафтогенез меловых пород Донского Дивногогорья / В. Б. Михно // Региональные ландшафтные исследования. Воронеж, 2021. – С. 62-73.

11. Михно В.Б. Генезис и динамика ландшафтных местностей Центрального Черноземья / В. Б. Михно, А. С. Горбунов, О. П. Быковская // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2022. – № 1. – С. 16-27. – DOI 10.17308/geo.2022.1/9082.

12. Никитенко Д.Р., Прожорина Т.И., Преснякова Ю.А. Гидрохимические исследования качества вод реки Сарма - притока Дона в пределах Каменского района Воронежской области // Региональный анализ состояния окружающей среды и экологические риски для населения. сборник научных статей. Воронеж, 2021. С. 161-168.

13. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Механтьев И.И. Оценка эффективности реализации системного подхода к обеспечению гигиенической безопасности питьевого и рекреационного водопользования населения на примере Воронежской области / Здоровье населения и среда обитания. - 2021. -№8. - С. 7-14.

14. Прожорина Т.И., Куролап С.А., Боева А.С. Исследование влияния сбросов очистных сооружений масложирового комбината на качество воды реки Сарма - притока Дона // Естественные и технические науки. 2021. № 4 (155). С. 196-201.

15. Прожорина Т.И., Преснякова Ю.А. Гидрохимические исследования качества вод в бассейне реки Дон в пределах города Лиски Воронежской области // Фундаментально-прикладные проблемы безопасности, живучести, надёжности, устойчивости и эффективности систем. Материалы IV международной научно-практической конференции. Елец, 2020. С. 453-456.

16. Решетняк О.С. Многолетняя изменчивость химического состава и качества воды в бассейне реки Дон // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2023. Т. 8. № 1 (31). С. 52-60.

ANALYSIS OF HYDROCHEMICAL INDICATORS OF THE DON RIVER ON THE TERRITORY OF THE VORONEZH REGION

Zhigulina E.V.¹, Klepikov O.V.^{1,2}, Molokanova L.V.²

¹Voronezh State University, Voronezh, Russia

²Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study was to analyze the hydrochemical indicators of the Don River on the territory of the Voronezh region according to the official data of the state monitoring for 2020-2024. Primary materials for the study were provided by the Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. Hydrochemical indicators of water quality were compared with the current standards.

It was found that the priority indicators for exceeding sanitary and hygienic standards include BOD (up to 5.5 times), COD (up to 1.6 times), nitrite (up to 1.03 times), ammonia (up to 2.5 times), iron (up to 2.9 times), copper (up to 6.0 times), zinc (up to 7.2 times); on the facts of exceeding fishery standards - transparency (maximum exceeding 1.5 times), BOD (maximum exceeding 7.3 times), sulfates (maximum exceeding 1.7 times), ammonia (7.4 times), phosphates (maximum exceeding 2.6 times), total iron (maximum exceeding 8.8 times).

Regularities of changes in the annual cycle of COD, BOD, dissolved oxygen, hardness and water transparency were revealed.

Keywords: hydrochemical indicators, Don River, Voronezh region.

References.

1. Baskakova A.G., Kozlov A.T., Mazurov G.I. Application of integrated approaches to the development of water resources and water use in the Voronezh region. Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. 2023. Vol. 17. No. 3. pp. 24-32.

2. Baskakova A.G., Kurolap S.A. Assessment of the impact on the water resources of the Don River: health and safety, approaches and directions for the future. Hygienic, epidemiological and environmental aspects of morbidity prevention at the regional level. Proceedings of the VII Interuniversity Scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the founding of the Sanitary and Epidemiological Service of the Russian Federation. Voronezh, 2022. pp. 156-158.

3. Baskakova A.G., Mekhantsev I.I., Kurolap S.A. Assessment of the ecological state of river reservoirs in the Voronezh region based on the results of long-term hydrochemical monitoring / Regional geoecological diagnostics of the state of economic, drinking and recreational water use: collection of scientific articles – Voronezh: publishing house "Digital Polygraphy", 2020. - pp. 53-61.

4. Dmitrieva V.A. The hydrological role of soil freezing in the formation of the runoff of the spring snow flood in the Upper Don basin. Issues of steppe studies. 2023. No. 1. pp. 16-24.

5. Dmitrieva V.A., Buchik S.V. Hydroecological transformations and ecological runoff in the Upper Don basin – Voronezh: Digital Polygraphy Publishing House, 2023-150 p.

6. Dmitrieva V.A., Sushkov A.I., Zakusilov V.P. Climatic conditionality of modern hydroecological processes in river flows of the Upper Don basin. Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology. 2022. No. 2. pp. 118-127.
7. Dmitrieva V.A., Zhigulina E. V. Dynamics of the water content of small watercourses of the Verkhnedonsky basin and its role in the structural and dynamic organization of landscapes. Regional geosystems. Belgorod, 2020, vol. 44, No. 4, pp. 404-414.
8. Kalashnikov Yu.S., Mekhantsev I.I., Stepkin Yu.I. Assessment of sanitary, hygienic and epidemiological safety of recreational water use sites on the Don River. All-Russian Scientific and Practical Internet Conference of Rospotrebnadzor "Fundamental and applied aspects of risk analysis public Health", Perm, 2020. – pp.49-55.
9. Mekhantsev I.I., Klepikov O.V., Molokanova L.V., Baskakova A.G. Assessment of water quality of water bodies of the Upper Don basin in places of recreational water use of the population of the Voronezh region / Regional geoecological diagnostics of the state of economic, drinking and recreational water use: collection of scientific articles – Voronezh: publishing house "Digital Polygraphy", 2020. - Pp. 46-52.
10. Mikhno V. B. Landscape genesis of Cretaceous rocks of the Donskoy Divnogorie / V. B. Mikhno. Regional landscape studies. Voronezh, 2021. pp. 62-73.
11. Mikhno V.B., Gorbunov A.S., Bykovskaya O. P. Genesis and dynamics of landscape areas of the Central Chernozem region. Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology. – 2022. – No. 1. – pp. 16-27. – DOI 10.17308/geo.2022.1/9082.
12. Nikitenko D.R., Prozhorina T.I., Presnyakova Yu.A. Hydrochemical studies of the water quality of the Sarma River, a tributary of the Don, within the Kamensky district of the Voronezh region. Regional analysis of the state of the environment and environmental risks for the population. collection of scientific articles. Voronezh, 2021. pp. 161-168.
13. Popova A.Yu., Kuzmin S.V., Mekhantsev I.I. Evaluation of the effectiveness of the implementation of a systematic approach to ensuring the hygienic safety of drinking and recreational water use of the population on the example of the Voronezh region / Population health and habitat. - 2021. -No. 8. - pp. 7-14.
14. Prozhorina T.I., Kurolap S.A., Boeva A.S. Investigation of the effect of discharges from oil and fat processing plants on the water quality of the Sarma River, a tributary of the Don. Natural and technical sciences. 2021. No. 4 (155). pp. 196-201.
15. Prozhorina T.I., Presnyakova Yu.A. Hydrochemical studies of water quality in the Don River basin within the city of Liski, Voronezh region. Fundamental and applied problems of safety, survivability, reliability, stability and efficiency of systems. Materials of the IV International scientific and practical conference. Yelets, 2020. pp. 453-456.
16. Reshetnyak O.S. Long-term variability of chemical composition and water quality in the basin of the Don River. Grozny Bulletin of Natural Sciences. 2023. Vol. 8. No. 1 (31). pp. 52-60.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА АНОШКИНО ЛИСКИНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Жигулина Е.В., Кочемасов К. В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В работе рассматривается современное состояние агроландшафтов Лискинского района Воронежской области на примере ключевого участка. Были выделены типы агроландшафтов и дана характеристика, также проведена оценка изменения состояния плодородности хозяйства с 2005 по 2020 гг.

Ключевые слова: агроландшафт, типы агроландшафтов, современное состояние, плодородность, Воронежская область

Изучение агроландшафтов является важной задачей для современного общества. Для долгосрочного рационального использования агроландшафтов необходимо учитывать полную характеристику состояния земельных ресурсов, особенно в таких районах, как Лискинский, где доля сельскохозяйственных угодий в земельном фонде составляет 72% (2024 год), из которых 53%, это пахотные земли. В 2016 году этот показатель равнялся 69%, а доля пашни составляла 51%, в настоящее время наблюдается тенденция увеличения площади сельскохозяйственных угодий. В связи с этим возникает необходимость изучения современного состояния агроландшафтов.

Для изучения современного состояния агроландшафтов нами выбран ключевой участок в Лискинском районе Воронежской области. Село Аношкино расположено в северной части Лискинского муниципального района Воронежской области общей площадью 64,83 км². Входит в состав Старохворостанского сельского поселения. Местоположение данного населённого пункта: 51°12'04" с. ш. 39°16'09" в. д. [1].

В пределах исследуемой территории выделяют нами выделено два основных типа агроландшафтов: полевой и лугово-пастбищный.

Полевой тип агроландшафта характеризуется ежегодной перепашкой почвенного слоя с внесением в него удобрений и созданием искусственных фитоценозов. Это земельные участки, систематически обрабатываемые и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав в полях севооборотов [2].

Так, полевой тип агроландшафтов доминирует и занимает 2376 га это 36% от всей изучаемой территории. На 2024 год доля с выращиванием зерновых культур в хозяйстве составляет 736 га (31%), это озимая пшеница, ячмень и кукуруза зерновая; общая площадь, засеянная под кормовые культуры – 613 га (26%); бобовые (соя, горох, костреч, житняк) – 629 га (26%); подсолнечник – 170 га (7%). Оставшаяся территория находилась под паром.

Для оценки современного состояния почв полевого типа агроландшафтов нами проведен анализ по следующим показателям: подвижный фосфор, обменный калий, содержанию гуммуса, степени кислотности. Так, в 2005 году среднее содержание гумуса составило 4,2%; среднее значение подвижного фосфора 63 мг/кг; среднее значение обменного калия 77 млн.мг/кг, средняя кислотность равна 4,75 моль/л. В 2020 году среднее содержание гумуса составляет 3,9%; среднее значение подвижного фосфора – 68 мг/кг; среднее значение обменного калия равно 106 млн.мг/кг; средняя кислотность – 4,89 моль/л. Для обобщения этих четырех показателей и более удобного отслеживания современного состояния полевого типа агроландшафтов было решено рассчитать коэффициент плодородия ($K_{пп}$) на отдельные поля ключевого участка.

Согласно формуле (1), каждое фактическое значение показателя необходимо разделить на оптимальное для определенного типа почвы [3, 4].

$$K_{пп} = \frac{\text{гумус ф.} / \text{гумус опт.} + P_2O_5 \text{ ф.} / P_2O_5 \text{ опт.} + K_2O \text{ ф.} / K_2O \text{ опт.} + pH_{(KCl)} \text{ ф.} / pH_{(KCl)} \text{ опт.}}{4} \quad (1)$$

где гумус ф. – фактическое содержание гумуса; гумус опт. – оптимальное содержание гумуса; P_2O_5 ф. – фактическое содержание подвижного фосфора; P_2O_5 опт. – оптимальное содержание подвижного фосфора; K_2O ф. – фактическое содержание обменного калия; K_2O опт. – оптимальное содержание обменного калия; $pH_{(KCl)}$ ф. – фактический водородный показатель солевой вытяжки из почвы; $pH_{(KCl)}$ ф. – фактический водородный показатель солевой вытяжки из почвы.

Проанализировав плодородие, мы установили, что самые плодородные почвы агроландшафтов находятся на северо-востоке, но к юго-западу плодородность уменьшается. Кроме того, этот показатель изменяется с 0,53 (2005 г) до 0,58 (2020 г).

По каждому полю проведен анализ плодородности почв за 2005 и 2020 гг., который отображает динамику изменения данного показателя (рис. 1 и 2).

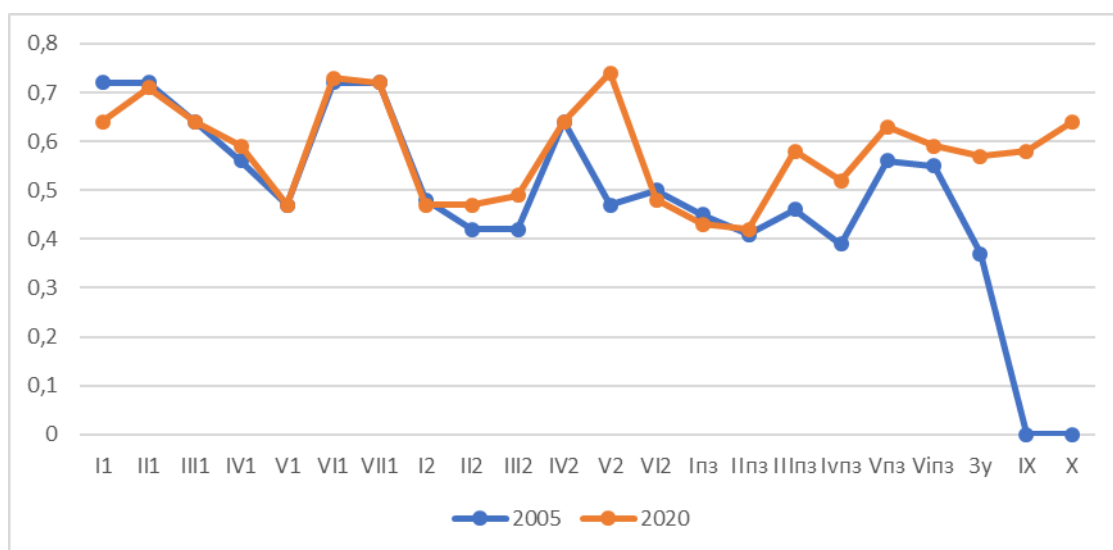


Рисунок 1 – Изменение плодородности полевого типа агроландшафтов окрестностей с. Аношкино Лискинского района Воронежской области (по данным ООО Имени Тельмана)

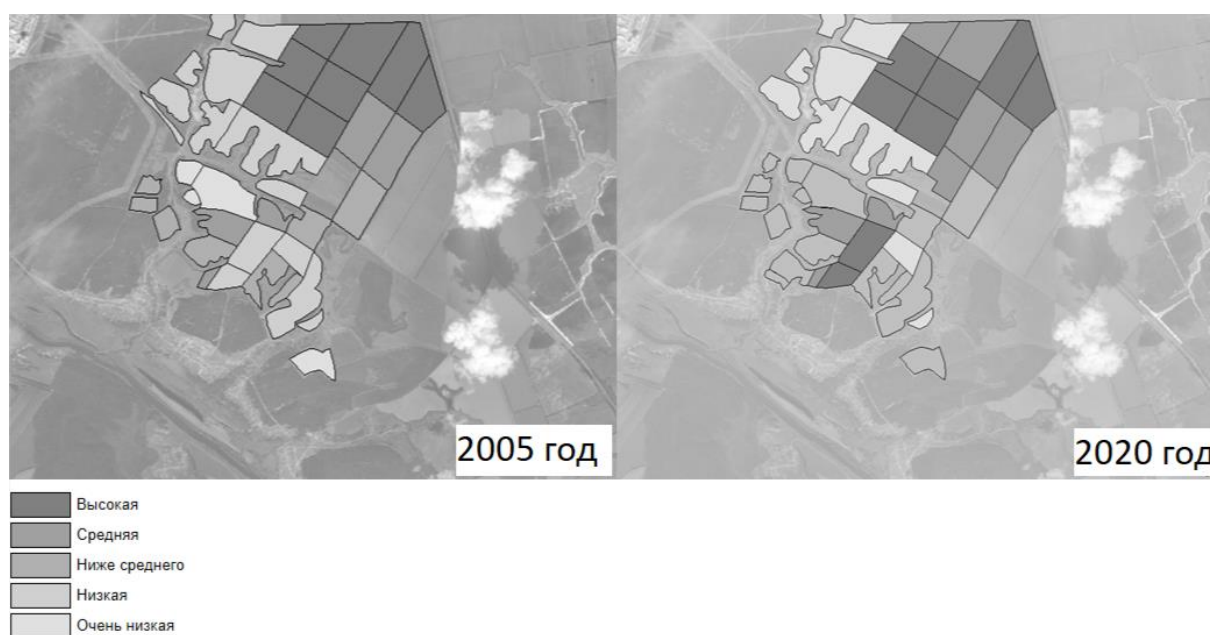


Рисунок 2 – Карты плодородности полевого типа агроландшафтов окрестностей с. Аношкино Лискинского района Воронежской области (по данным ООО Имени Тельмана)

Несмотря на уменьшение содержание гумуса в почве, средний коэффициент плодородности хозяйства за пятнадцатилетний период увеличился, на это повлияло повышение среднего содержания обменного калия и подвижного фосфора, причиной тому стало повышение количества вносимых минеральных удобрений на полях, кроме этого причиной можно назвать большее число посевных площадей, высокие агрохимические показатели которых отразилась на общем коэффициенте плодородия.

Лугово – пастбищный агроландшафт – это тип, состояние которого полностью зависит от характера и интенсивности использования. Основной фактор антропогенного воздействия при формировании этого агроландшафта – это сенокошение, которое оказывает благоприятное воздействие, определяет лучший прогрев, просушивание почв, а также

является препятствием для разрастания сорняков, производит отбор растений, способных к вегетативному размножению. Этот тип наименее подвержен геохимической нагрузке и трансформации [2]. На исследуемой территории выпас скота не происходит, бывшие пастбища в нижней пойме реки Дон, используются под сенокос естественного разнотравья.

Лугово-пастбищный тип на ключевом участке занимает площадь 18414 га (2,83%), селитебный антропогенный ландшафт – 286 га (4,41%), водно- антропогенный занимает 0,04 га (0,0006%).

Таким образом, на примере территории с. Аношкино Лискинского района Воронежской области определены типы агроландшафтов, установлено, что данная территория активно используется в сельском хозяйстве, наиболее распространенным типом агроландшафтов является полевой тип. Большую часть села занимает хозяйство ООО Имени Тельмана, а селитебный ландшафт лишь двадцатую часть территории. Водно-антропогенный развит в небольших частных хозяйствах (пруды). Кроме того, было установлено, что для стабилизации и улучшения почвенного плодородия и приостановки процесса деградации земель необходимо перевести земледелие на альтернативную (биологическую) основу. Необходимо увеличить долю посевов гороха, бобовых трав и их смеси со злаковыми компонентами (кострец, житняк) в общей доле севооборотов и посевов в целом. Площади чистых (черных) паров соотносить с финансовыми возможностями хозяйства.

Литература.

1. Атлас Воронежской области. – Воронеж: Воронеж. пед. ун-т, 1994. – 48 с.
2. Жигулина Е.В. Особенности использования ландшафтно-географического подхода к формированию экологического каркаса Россошанского района Воронежской области / Е.В. Жигулина, Л.А.Межова // Астраханский вестник экологического образования. 2023. № 4 (76). – С. 40-45.
3. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии: учение о почвенном гумусе /И.В. Тюрин. – Москва; Ленинград: Сельхозгиз, Ленинградское отделение, 1937 – С. 270-286;
4. Чириков Ф.В. Агрохимия калия и фосфора / Ф.В. Чириков // Москва: Сельхозгиз, 1956 – 464 с.

CURRENT STATE OF AGROLANDSCAPES IN THE VICINITY OF ANOSHKINO VILLAGE, LISKINO DISTRICT, VORONEZH REGION

Zhigulina E.V., Kochemasov K.V.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract: The paper considers the current state of agrolandscapes of Liskinsky district of Voronezh region on the example of the key site. Types of agrolandscapes were identified and characterized, and the change in the state of fertility of the farm from 2005 to 2020 was assessed.

Keywords: agrolandscape, types of agrolandscapes, current state, fertility, Voronezh region.

References.

1. Atlas of the Voronezh region. - Voronezh: Voronezh Ped. un. university, 1994. - 48 с.
2. Zhigulina, E.V. Features of the use of landscape-geographical approach to the formation of the ecological framework of Rossoshansky district of Voronezh region / E.V. Zhigulina, L.A. Mezova // Astrakhan Vestnik of Environmental Education. 2023. № 4 (76). - С. 40-45.
3. Tyurin, I.V. Soil organic matter and its role in soil formation and fertility: the doctrine of soil humus / I.V. Tyurin. - Moscow; Leningrad: Selkhozgiz, Leningrad Branch, 1937 - P. 270-286;
4. Chirikov, F.V. Agrochemistry of potassium and phosphorus / F.V. Chirikov // Moscow: Selkhozgiz, 1956 - 464 p.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Иванова Д.А.¹, Клепиков О.В.^{1,2}, Студеникина Е.М.^{2,3},
Епринцев С.А.¹, Виноградов П.М.¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия,

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Воронеж, Россия,

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», Воронеж, Россия

Аннотация. Целью исследования являлся анализ организации системы мониторинга и оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха города Воронежа по материалам Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области. Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха использованы данные систематических наблюдений на 5 маршрутных постах г. Воронежа (784 определения среднесуточных концентраций 11 загрязняющих веществ) и разовые наблюдения при расследовании жалоб населения, оценке уровня опасности при чрезвычайных и аварийных ситуациях (770 определений максимально-разовых концентраций 19 загрязняющих веществ), полученные в 2024 году. Установлено, что в 2024 году на маршрутных постах наблюдения, расположенных на территории жилой застройки внутриквартально, показывают, что в 0,51% проб имело место превышение среднесуточных ПДК, в том числе диоксида азота в 1,20 – 1,37 раза и фенола в 1,17 раза. Превышений максимально-разовых ПДК при контроле уровня загрязнения, проводимого при расследовании жалоб населения, оценке уровня опасности при чрезвычайных и аварийных ситуациях практически не регистрировалось за исключением жалобы на задымленность СНТ «Гигиенист» при возникновении ландшафтного пожара по содержанию сажи до 1,67 раза, оксида углерода – 1,35 раза, взвешенных веществ – 2,0 раза.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязнение, город Воронеж.

Актуальность. Актуальность проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городах не вызывает сомнений в связи с ростом автотранспортной нагрузки, промышленного производства и развитием теплоэнергетики. Несмотря на то, что в настоящее время, как правило, реализуются наилучшие доступные технологии, значительно снижающие техногенную нагрузку на окружающую среду, все активнее применяются более качественное топливо и увеличивается доля использования экологически чистых видов топлива для автотранспорта, в городах продолжает иметь место превышение гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха. Город Воронеж не является исключением [8, 9].

Анализ материалов научных публикаций, размещенных на портале «Электронной научной библиотеки», по критериям поиска: годы - 2020-2025, ключевые слова «загрязнение атмосферного воздуха» и «Воронеж», тип публикации «статьи в журналах» и «материалы конференций», показывает значительный интерес к проблеме – найдено 32 публикации. Наиболее часто обращается внимание на загрязнение воздушной среды компонентами выбросов продуктов горения топлива от автотранспорта [3, 4, 5, 7]. При этом существенную роль в формировании уровня аэротехногенного загрязнения на территории города играют погодные условия [1, 2].

Цель исследования: анализ организации системы мониторинга и оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха города Воронежа по материалам Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области.

Материалы и методы. В исследовании использована база данных результатов анализов уровня загрязнения атмосферного воздуха, выполненных лабораторией контроля качества воздушной среды испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» в 2024 году. База данных включает результаты систематических наблюдений на 5 маршрутных постах г. Воронежа (784 определения

среднесуточных концентраций 11 загрязняющих веществ) и разовые наблюдения при расследовании жалоб населения, оценки уровня опасности при чрезвычайных и аварийных ситуациях (770 определений максимально-разовых концентраций 19 загрязняющих веществ).

При анализе данных рассчитывались средние арифметические значения концентраций, определялось максимальное значение концентрации за 2024 год, определялось число проб атмосферного воздуха, несоответствующих требованиям гигиенических нормативов (СанПиН 1.2.3685-21) и удельный вес результатов анализов, не соответствующих нормативам.

Результаты. В отличие от Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ведущего наблюдения на пяти стационарных постах, расположенных в зонах влияния выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» имеет 5 маршрутных постов наблюдений (контрольных точек), которые располагаются непосредственно на территории жилой застройки: 1 – ул. 60 Армии, 27; 2 – ул. Березовая роща, 8а; 3 – проспект Патриотов, 24; 4 – ул. Ростовская, 58/4; 5 - Ленинский проспект, 154 (рисунок 1).

На маршрутных постах определяются среднесуточные концентрации 11 веществ (оксид углерода, оксид серы, оксид азота, свинец, формальдегид, взвешенные вещества, фенол, бензол, озон, стирол, сажа).

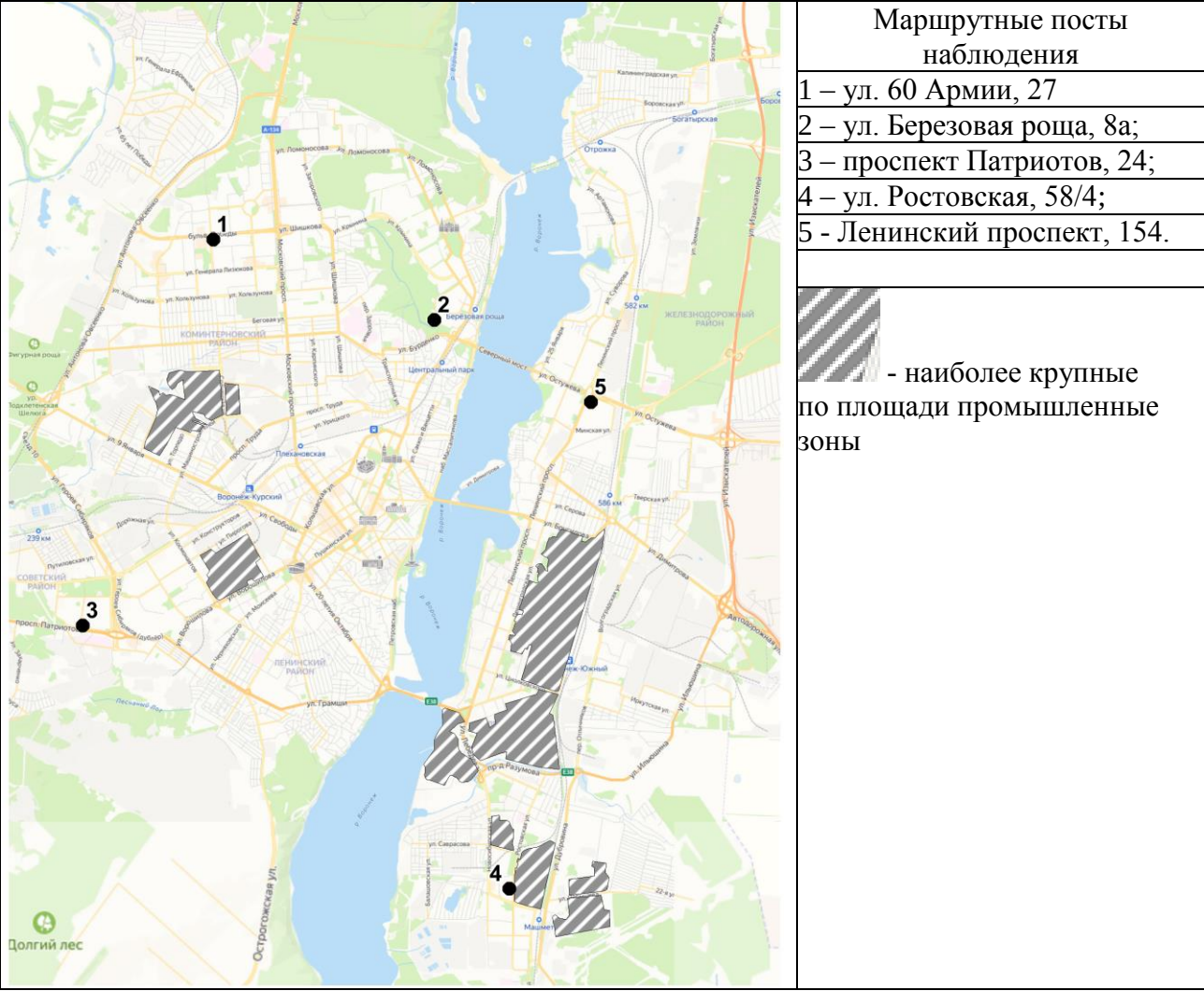


Рисунок 1 – Расположение 5 маршрутных постов наблюдений (контрольных точек) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»

В 2024 году на маршрутных постах было отобрано 784 пробы. В 4 пробах воздуха (0,51%) имело место превышение гигиенических нормативов (ПДК_{сс.}), из них в 3-х пробах по содержанию оксида азота IV (диоксида азота) в 1,20, 1,25, 1,37 раз соответственно и в 1 пробе фенола в 1,17 раза (табл. 1).

Таблица 1

Показатели загрязнения атмосферного воздуха города Воронежа

Вещество	Всего проб	Из них с превышением гигиенических нормативов		В том числе выше гигиенических нормативов			Концентрация, мг/м ³	
		абсолютные числа	%	1,1-2,0 ПДК	2,1-5,0 ПДК	более 5,1 ПДК	Средняя	Максимальная
углерода оксид	99	0	0	0	0	0	1,643	2,14
оксид серы IV	100	0	0	0	0	0	0,14375	0,015
оксид азота IV	100	3	3	3	0	0	0,01758	0,137
свинец	100	0	0	0	0	0	0,00003	0,00003
формальдегид	100	0	0	0	0	0	0,00275	0,005
взвешенные вещества	100	0	0	0	0	0	0,01995	0,02
фенол	100	1	1	1	0	0	0,001628	0,007
бензол	20	0	0	0	0	0	0,007995	0,025
озон	25	0	0	0	0	0	>0,025	>0,025
стирол	20	0	0	0	0	0	>0,0005	>0,0005
сажа	20	0	0	0	0	0	>0,015	>0,015
Всего	784	4	0,51	4	0	0		

Максимальная концентрация оксида азота IV 0,137 мг/м³ выявлена 09-10.04.2024 года на маршрутном посту по адресу Ленинский пр., 154. Максимальная концентрация фенола 0,007 мг/м³ выявлена 03-04.06.2024 года на маршрутном посту по адресу Ростовская, 58/4.

Среднесуточные концентрации озона, стирола, сажи были менее нижней границы чувствительности метода лабораторного контроля.

Помимо наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха на маршрутных постах, проводились разовые исследования содержания загрязняющих веществ в приземном слое воздуха при расследовании жалоб населения на загазованность и запыленность. В 2024 году расследовалось 197 жалоб, по которым проведено 770 исследований воздуха, в том числе на содержание оксида углерода – 135, оксида серы IV – 72, оксида азота IV – 90, формальдегида – 78, взвешенных веществ – 42, сажи – 74, фенола – 63, бензола – 6, паров серной кислоты – 3, ацетона – 3, щелочей едких NaOH – 2, этилацетата – 3, бутилацетата – 3, акролеина – 15, паров бензина – 6, аммиака – 509, ксилола – 3, стирола – 9, толуола – 9 (табл. 2).

Превышений максимально-разовых ПДК не регистрировалось, за исключением жалобы на задымленность СНТ «Гигиенист» при возникновении ландшафтного пожара, возникшего в районе Семилукских выселок (в составе городского округа город Воронеж, Левобережный район) и рядом расположенных СНТ «Дорожник», «Берёзка» и «Гигиенист» 12.09.2024 г. (рисунки 2).

Таблица 2

Показатели загрязнения атмосферного воздуха города Воронежа

Перечень определяемых ингредиентов	Всего отобрано проб	Из них с превышением гигиенических нормативов		Концентрация, мг/м ³	
		абсолютные числа	%	Средняя	Максимальная
углерода оксид	135	3	2,2	1,0280	6,78
оксид серы	72	0	0	0,0116	0,0125
оксид азота	90	0	0	0,0444	0,5
формальдегид	78	0	0	0,0036	0,027
взвешенные вещества	42	3	7,1	0,2495	1,0
сажа	74	3	4,1	0,0258	0,251
фенол	63	0	0	0,0012	0,0075
бензол	6	0	0	0,0036	0,0071
серная кислота	3	0	0	<0,02	<0,02
ацетон	3	0	0	<0,04	<0,04
щелочи едкие NaOH	2	0	0	<0,002	<0,002
этилацетат	3	0	0	<0,01	<0,01
бутилацетат	3	0	0	<0,01	<0,01
акролеин	15	0	0	0,0040	0,015
бензин	6	0	0	0,375	0,375
аммиак	509	0	0	0,0101	0,02
ксилол	3	0	0	0,0042	0,01151
стирол	9	0	0	0,0008	0,0028
толуол	9	0	0	0,0520	0,15
Всего	770	9	1,2		



Рисунок 2 – Фото ландшафтного пожара и задымления в СНТ «Гигиенист»
 [Фото «Вести Воронеж», Филиал ФГУП ВГТРК ГТРК «Воронеж»,
<https://vestivrn.ru/news/2024/09/12/voronezhcam-pokazali-video-tusheniya-krupnogo-pozhara-v-semilukskikh-vyselkakh/>]

Максимально разовые концентрации сажи в трех замерах в период задымления на момент начала тушения пожара составили – 0,226, 0,237, 0,251 мг/м³ (ПДК_{м.р.}=0,15 мг/м³), оксида углерода – 6,13, 6,78, 6,23 мг/дм³ (ПДК_{м.р.}=5,0 мг/м³), взвешенных веществ – 0,78, 0,93, 1,00 мг/м³ (ПДК_{м.р.}=0,5 мг/м³). Максимальное превышение нормативов содержания сажи составило 1,67 раза, оксида углерода – 1,35 раза, взвешенных веществ – 2,0 раза.

Заключение. Результаты анализа данных об уровне загрязнения атмосферного воздуха, полученных Центром гигиены и эпидемиологии в Воронежской области в 2024 году на маршрутных постах наблюдения, расположенных на территории жилой застройки внутриквартально, показывают, что в 0,51% проб имело место превышение среднесуточных ПДК, в том числе диоксида азота в 1,20 – 1,37 раза и фенола в 1,17 раза. Превышений максимально-разовых ПДК при контроле уровня загрязнения, проводимого при расследовании жалоб населения, оценки уровня опасности при чрезвычайных и аварийных ситуациях практически не регистрировалось за исключением жалобы на задымленность СНТ «Гигиенист» при возникновении ландшафтного пожара по содержанию сажи до 1,67 раза, оксида углерода – 1,35 раза, взвешенных веществ – 2,0 раза.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

Литература.

1. Акимов Л.М., Акимов Е.Л. Сезонная динамика и пространственное распределение концентраций антропогенных загрязнителей в воздухе г. Воронеж // Региональные геосистемы. 2021. Т. 45. № 4. С. 545-557.
2. Акимов Л.М., Акимов Е.Л., Парт А.А. Математическое описание и расчет влияния погодных условий на концентрацию поллютантов и канцерогенных веществ в атмосфере // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2022. № 4. С. 19-36.
3. Дьяченко Н.С. Санитарно-гигиеническая оценка атмосферного воздуха города Воронеж с 2011 по 2017 гг // Научный аспект. 2023. Т. 23. № 11. С. 2855-2859
4. Захаров В.В., Сафонова Л.Б., Винокурова И.М. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта г. Воронежа // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Кампания "Мой город готовится": задачи, проблемы, перспективы. сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции. 2020. С. 186-187.
5. Катасонов В.В., Зязина Т.В. Влияние интенсивности транспортных потоков на загрязнение атмосферного воздуха в жилой зоне г. Воронежа // Актуальные исследования. 2021. № 49 (76). С. 42-44.
6. Куприенко П.С., Гладнева В.А., Жидко Е.А. Влияние выбросов от стационарных источников на загрязнение приземного воздушного слоя Воронежа // Гражданская оборона и природно-технические системы. сборник статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2023. С. 184-187.
7. Соловьев А.В. Оценка экологической обстановки по территории города Воронежа // Экологические проблемы промышленных городов. Сборник научных трудов 11-ой Международной научно-практической конференции. Саратов, 2023. С. 103-106
8. Спицина О.А., Новикова И.А., Вялова Е.П. Состояние атмосферного воздуха города Воронеж // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности. Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 348-352.
9. Труфанова С.Д., Митусова В.Е., Енин А.В. Анализ состояния воздушного бассейна города Воронежа за период с 2010 по 2020 год // Актуальные вопросы техносферной безопасности на современном этапе. Сборник трудов V-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2021. С. 142-146.

ORGANIZATION OF A MONITORING SYSTEM AND ASSESSMENT OF THE LEVEL OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN VORONEZH

Ivanova D.A.¹, Klepikov O.V.^{1,2}, Studenikina E.M.^{2,3},
Eprintsev S.A.¹, Vinogradov P.M.¹

¹ Voronezh State University, Voronezh, Russia

² Center of Hygiene and Epidemiology in the Voronezh region", Voronezh, Russia

³ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study was to analyze the organization of a system for monitoring and assessing the level of atmospheric air pollution in Voronezh based on materials from the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region. To assess the level of atmospheric air pollution, data from systematic observations at 5 route posts were used. Voronezh (784 definitions of average daily concentrations of 11 pollutants) and one-time observations during the investigation of public complaints, assessment of the level of danger in emergency and emergency situations (770 definitions of maximum single concentrations of 19 pollutants), obtained in 2024. It was found that in 2024, monitoring posts located on residential buildings within a block showed that 0.51% of samples exceeded the average daily maximum permissible concentration, including nitrogen dioxide by 1.20 – 1.37 times and phenol by 1.17 times. There were practically no exceedances of the maximum one-time MPC when monitoring the level of pollution, conducted during the investigation of public complaints, and assessing the level of danger in emergency and emergency situations, with the exception of complaints about the smoke content of the Hygienist gardening Co-op in the event of a landscape fire in terms of soot content up to 1.67 times, carbon monoxide – 1.35 times, and suspended solids - 2.0 times.

Keywords: atmospheric air, pollution, Voronezh city.

The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-27-00272, <https://rscf.ru/project/24-27-00272/>

References.

1. Akimov L.M., Akimov E.L. Seasonal dynamics and spatial distribution of concentrations of anthropogenic pollutants in the air of Voronezh. Regional geosystems. 2021. Vol. 45. No. 4. pp. 545-557.
2. Akimov L.M., Akimov E.L., Part A.A. Mathematical description and calculation of the influence of weather conditions on the concentration of pollutants and carcinogens in the atmosphere. Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology. 2022. No. 4. pp. 19-36.
3. Dyachenko N.S. Sanitary and hygienic assessment of the atmospheric air of Voronezh from 2011 to 2017. Scientific aspect. 2023. Vol. 23. № 11. pp. 2855-2859.
4. Zakharov V.V., Safonova L.B., Vinokurova I.M. Pollution of atmospheric air by vehicle emissions in Voronezh. Complex problems of technospheric safety. The campaign "My city is getting ready": tasks, problems, prospects. collection of articles based on the materials of the XVI International Scientific and Practical Conference. 2020. pp. 186-187.
5. Katasonov V.V., Zyazina T.V. The influence of the intensity of traffic flows on atmospheric air pollution in the residential area of Voronezh. Current research. 2021. No. 49 (76). pp. 42-44.
6. Kuprienko P.S., Gladneva V.A., Zhidko E.A. The influence of emissions from stationary sources on the pollution of the surface air layer of Voronezh. Civil Defense and natural and technical systems. collection of articles based on the materials of the XIX International Scientific and Practical Conference. Voronezh, 2023. pp. 184-187.
7. Solovyov A.V. Assessment of the ecological situation in the territory of the city of Voronezh. Environmental problems of industrial cities. Collection of scientific papers of the 11th International Scientific and Practical Conference. Saratov, 2023. pp. 103-106

8. Spitsina O.A., Novikova I.A., Vyalova E.P. The state of the atmospheric air in Voronezh. Complex problems of technospheric safety. Scientific and practical approaches to the development and implementation of security technologies. Collection of articles based on the materials of the XVII International Scientific and Practical Conference. Voronezh, 2021. pp. 348-352.

9. Trufanova S.D., Mitusova V.E., Enin A.V. Analysis of the state of the Voronezh air basin for the period from 2010 to 2020. Actual issues of technosphere safety at the present stage. Proceedings of the V-th All-Russian Student Scientific and Practical Conference with international participation. Voronezh, 2021. pp. 142-146.

ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НЕКОТОРЫХ УЧЕБНЫХ КОРПУСОВ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА МЕТОДОМ СЕДИМЕНТАЦИИ

Иванова Е.Ю., Брюханова Е.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. В статье изложены результаты исследования микробного загрязнённости коридоров некоторых факультетов Воронежского госуниверситета. Кроме того, оценено содержание микроорганизмов в воздухе аудиторий седиментационным методом. В результате проведённого исследования показано, что содержание различных групп микроорганизмов, определенное методом седиментации, в воздухе учебных помещений достаточно высоко.

Ключевые слова: седиментационный анализ, микробиологический анализ, чашки Петри.

Актуальность. Современный человек проводит в зданиях, в зависимости от образа жизни и условий трудовой деятельности, от 52 до 85% суточного времени, поэтому внутренняя среда помещений оказывает значительное влияние на здоровье человека [1, 4]. В воздухе помещений присутствуют споры плесневых грибов и бактерий, которые развиваются в частицах пыли, всегда присутствующих в помещениях, где одновременно находитесь множество людей. Студенты проводят в корпусе от 4 до 12 часов в день, приезжая из самых разных районов города [3]. Наибольшее количество микроорганизмов насчитывается в воздухе закрытых помещений, где много людей, плохая вентиляция, нарушения санитарного режима и личной гигиены.

Целью данного исследования была оценка микробного загрязнения воздуха в коридорах трех учебных корпусов Воронежского госуниверситета.

Материалы и методы исследования. Одним из показателей санитарно-гигиенического состояния воздуха помещений является микробное число – количество микроорганизмов, обнаруженных в 1 м³ воздуха. Для определения микробного числа был применен *седиментационный метод*, который основан на принципе осаждения (седиментации). Седиментационный метод наиболее старый (метод оседания Коха). Его используют только при исследовании воздуха закрытых помещений. Для этого чашки Петри с питательными средами при исследовании общей бактериальной загрязненности воздуха оставляют открытыми в местах отбора проб в течение 5-10 мин. По окончании экспозиции чашки закрывают и помещают в термостат при 37°C на 48 ч. О степени загрязненности воздуха судят по количеству выросших колоний, а затем пересчитывается количество бактерий на 1 м³ воздуха [1].

Содержание микроорганизмов в воздухе помещений сильно различается по сезонам года. В качестве ориентировочных показателей оценки бактериального загрязнения воздуха в помещениях используются предложенные А. И. Шафиром [5] следующие величины. В

летнее время воздух может считаться чистым при условии, если общее количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха будет меньше 1500, а загрязненным, если содержит больше 2500 микроорганизмов. Зимой, для чистого воздуха общее количество микробов будет меньше 4500 в 1 м³, для загрязненного – общее количество микробов больше 7000.

Результаты и их обсуждение. Степень микробного загрязнения воздуха методом седиментации проводили в октябре-ноябре 2024 года. В это время уже начало работать отопление и проветривание помещений не проводили, поэтому содержание микроорганизмов в воздухе необходимо по «зимним» нормативам (табл. 1) [2].

Таблица 1

Результаты седиментационного метода оценки микробного загрязнения воздуха

Точки отбора	Число колоний на чашку	Число микроорганизмов в 1м ³ для седиментационного метода
Географии, геоэкологии и туризма(ГГиТ)		
1. Коридор 3 этаж справа	62	6200
2. Коридор 3 этаж у деканата	46	4600
3. Коридор 3 этаж слева	92	9200
4 Коридор 2 этаж справа	57	5700
5. Коридор 2 этаж слева	157	15700
6. Вестибюль у входа	87	8700
7. Коридор 1 этаж справа	21	2100
8. Коридор 1 этаж слева	76	7600
Экономический факультет		
9. Коридор у туалетов	116	16600
10. Вестибюль у входа	267	24700
11. Вестибюль 2 этаж	548	54800
12. Коридор 2 этаж	487	46700
13. Коридор 3 этаж	347	34700
14. Вестибюль 3 этаж	96	9600
15.Коридор 1 этаж	417	41700
16.Подвальный этаж, у гардероба	112	11200
Факультет Журналистики		
17. Коридор у лестницы перехода	56	5600
18. Вестибюль у входа	8	800
19. Коридор 1 этаж у библиотеки	11	1100
20. Коридор 2 этаж левый	48	4800
21. Коридор 2 этаж, переход в общежитие	53	5300
22. Коридор 3этаж левый	115	11500
23. Коридор 3 этаж правый	50	5000
24. Коридор 3 этаж переход	52	5200

По результатам седиментационного анализа на факультете географии, геоэкологии и туризма в четырех точках из восьми значения превышают допустимые значения. В основном превышения отмечены в точках на входе и в коридорах около ближайшей ко входу лестницы. Вероятно, основную часть загрязнителей студенты приносят с подошвах обуви с улицы. На экономическом факультете во всех точках отбора проб отмечены очень высокие значения содержания микроорганизмов в воздухе. Возможно, это связано со спецификой строения факультета с очень длинными коридорами, которые практически не проветриваются.

Кроме того, температура воздуха здесь существенно выше, чем на факультете ГГиТ. На Журфаке содержание микроорганизмов не велико, но здесь во всех чашках отмечен сплошной рост плесневых грибов, которые, вероятно, угнетали рост бактерий. На факультете ГГиТ отмечены отдельные колонии золотистых стафилококков (*staphylococcus aureus*). Также факультетах ГГиТ и экономическом отмечены колонии *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, а также грибки рода *Candida*. [10]. На журфаке отмечены грибки рода *Фузариум* (*Fusarium*), бактерии рода *Pseudomonas*, а также на всех факультетах отмечены дрожжеподобные грибки.

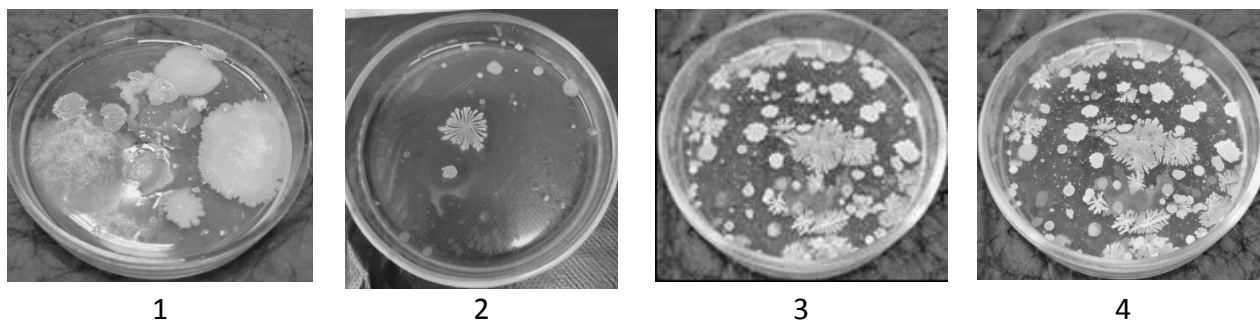


Рисунок 1 – Примеры чашек Петри, засеянные методом седиментации: 1 и 2 – факультет географии, геоэкологии и туризма, 3 – экономический факультет, 4 - факультет журналистики

Весной 2022 и осенью 2023 годов метод седиментационного анализа применяли на факультете географии, геоэкологии и туризма в большинстве аудиторий. В 2022 году превышения нормативов было отмечено в 3 аудиториях, в 2023 - в 6 аудиториях из 9 исследованных [1, 2]. В настоящем исследовании метод седиментации применяли в коридорах учебного корпуса того же факультета и зарегистрированы превышения в 4 точках из 8.

Заключение. Проведенное исследование позволяет предложить ряд рекомендаций, для улучшения санитарного состояния факультетов географии, геоэкологии и туризма, экономического и журналистики Воронежского государственного университета.

1) содержание микроорганизмов, превышающее значения, соответствующие загрязнённому воздуху обнаружено на факультетах географии, геоэкологии и туризма и экономическом. Можно рекомендовать чаще проветривать коридоры во время проведения занятий, когда студенты в аудиториях;

2) наиболее благополучная обстановка по содержанию микроорганизмов зарегистрирована на факультете журналистики. Однако, здесь выявлены плесневые грибки, что может быть потенциально опасно. Необходимо жестче контролировать возможные протечки в системе водоснабжения и состояние комнатных растений, высаженных в коридорах.

Литература.

1. Иванова Е.Ю., Анализ состояния микробного загрязнения аудиторного фонда и рук студентов факультета географии, геоэкологии и туризма/ Е.Ю. Иванова, Е.А.Брюханова// Региональные геоэкологические исследования: сб. науч. статей.-Воронеж, изд-во «Арт-Принт», 2022. – С. 34-42.

2. Иванова Е.Ю. Микробное загрязнение воздуха и поверхностей факультета географии, геоэкологии туризма/ Е.Ю. Иванова, Е.А. Брюханова // Сборник научных статей по итогам IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости».

3. Пивоваров Ю. П. Гигиена и основы экологии человека: учебник для студ. учреждений высш. мед. проф. образования / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич. – Москва: Издательский центр “Академия”, 2010. – 528 с.

4. Ревич, Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию / Б.А. Ревич. - М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. - 264 с.
5. Шафир А.И. Аэрогенные инфекционные заболевания и способы их предупреждения / А.И. Шафир. Ленинград: Медгиз, 1951. - 56 с.

ASSESSMENT OF MICROBIAL AIR POLLUTION IN SOME ACADEMIC BUILDINGS OF VORONEZH STATE UNIVERSITY BY SEDIMENTATION METHOD

Ivanova E.Yu., Bryukhanova E.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University",
Voronezh, Russia

Abstract. The article presents the results of the study of microbial contamination of corridors of some faculties of Voronezh State University. In addition, the content of microorganisms in the air of auditoriums was estimated by the sedimentation method. As a result of the study, it was shown that the content of various groups of microorganisms, determined by the sedimentation method, in the air of educational premises is quite high.

Keywords: sedimentation analysis, microbiological analysis, Petri dishes.

References.

1. Ivanova E.Yu., Analysis of the state of microbial contamination of the auditorium fund and hands of students of the Faculty of Geography, Geoecology and Tourism / E.Yu. Ivanova, E.A. Bryukhanova // Regional geoecological studies: collection of scientific articles. - Voronezh, Art-Print Publishing House, 2022. - P. 34-42
2. Ivanova E.Yu. Microbial pollution of air and surfaces of the Faculty of Geography, Geoecology of Tourism / E.Yu. Ivanova, E.A. Bryukhanova // Collection of scientific articles based on the results of the IX All-Russian scientific and practical conference with international participation "Hygienic, epidemiological and environmental aspects of prevention».
3. Pivovarov Yu. P. Hygiene and fundamentals of human ecology: textbook for students of higher medical prof. institutions. Education / Yu. P. Pivovarov, V. V. Korolik, L. S. Zinevich. - Moscow: Publishing center "Academy", 2010. - 528 p.
4. Revich, B. A. Environmental pollution and public health. Introduction to environmental epidemiology / B. A. Revich. - Moscow: Publishing house of MNEPU, 2001. - 264 p.
5. Shafir A. I. Airborne infectious diseases and methods of their prevention / A. I. Shafir. Leningrad: Medgiz, 1951. - 56 p.

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

Илларионов В.В., Ломовских А.Е., Хорват А.В.

ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и
Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Рассмотрены токсичные вещества, содержащиеся в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания автомобильной и специальной техники, их влияние на организм человека. Предложен способ их снижения путем усовершенствования системы питания двигателя на основе устройств для приготовления и подачи водно-топливной

эмульсии. Раскрыта конструкция системы питания, принцип ее действия и результаты применения.

Ключевые слова: автомобильная и специальная техника, двигатели внутреннего сгорания, отработавшие газы, токсичные вещества, система питания, водно-топливная эмульсия.

Сегодня в мире эксплуатируется более 750 млн. автомобилей, и к 2030 году их количество составит уже 1,2 миллиарда штук. Поэтому, двигатели внутреннего сгорания (ДВС) как сегодня, так и в ближайшем будущем будут иметь важнейшее значение в качестве основного источника механической энергии на автомобильной и специальной технике (АиСТ).

В качестве силовых двигателей и установок на АиСТ применяются, в основном, бензиновые и дизельные ДВС, которые на протяжении десятков лет не претерпевали существенных изменений в конструкции, и значительная часть энергии ДВС, полученная от сгорания топлива в цилиндрах двигателя, просто выбрасывается в выхлопную трубу вместе с отработавшими газами (ОГ): у бензиновых ДВС – 30...50%, у дизельных ДВС – 25...45%. Появление токсичных компонентов в ОГ – сажи, углеводородов (СН), оксида углерода (СО) у таких ДВС происходит из-за недостатка кислорода в рабочей смеси, и плохого смесеобразования в результате чего топливо сгорает не полностью. А оксид азота (NO_x) образуется при избытке кислорода в условиях высокой температуры и давления. Количество токсичных веществ может достигать следующих величин (табл.1) [1].

Таблица 1

Вредные выбросы с ОГ дизельных и бензиновых ДВС

Тип двигателя	Дизельный	Бензиновый
Оксид углерода (СО), %	0,2	6,0
Оксиды азота (NO _x), %	0,35	0,46
Углеводороды (СН), %	0,04	0,40
Диоксид серы, %	0,04	0,007
Сажа, мг/л	0,30	0,05

Воздействие этих токсичных веществ, содержащихся в ОГ на организм человека происходит по-разному: от неприятных ощущений до серьезных заболеваний. Степень воздействия зависит от концентрации в атмосфере, состояния человека и его индивидуальных особенностей.

Оксид углерода (СО) взаимодействует с гемоглобином крови и блокирует снабжение организма человека кислородом. Нарушает деятельность его центральной нервной системы. Приводит к потере сознания, возможен смертельный исход. Наиболее опасна оксида углерода в закрытых помещениях. В боксе гаража при работе ДВС смертельная концентрация возникает через 2...3 мин. Допустимая концентрация – 1 мг/м³ [2].

Оксид азота (NO) составляет 90...99 % в ОГ, но еще в системе выхлопа окисляется до NO₂ – газ красновато-бурого цвета, в малых концентрациях не имеющий запаха. Раздражающе действует на слизистые оболочки глаз, носа, легких человека, т. к., соединяясь с водой, образует кислоту. Отравление организма проявляется не сразу, а постепенно. Нейтрализующих средств нет.

Углеводороды (СН) образуют смог (фотохимический туман СН + NO + свет). Реагируя с окислами азота, образуют биологически активные вещества, вызывающие раздражение глаз, горла, носа человека.

Сажа вызывает изменение в дыхательных органах человека, т. к. ее мелкие частицы 0,5...2 мкм задерживаются в легких, вызывают аллергию. Кроме этого на саже

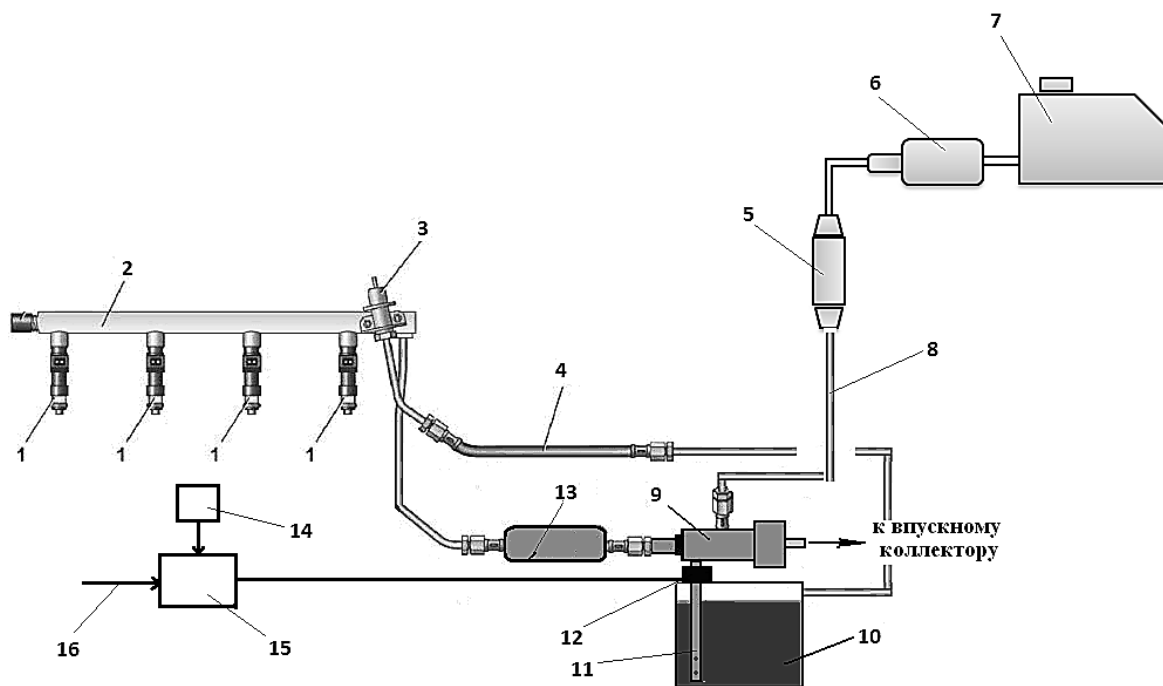
адсорбируются канцерогенные вещества, вызывающие раковые заболевания.

Одним из основных направлений снижения токсичности ОГ и обеспечения экологической безопасности ДВС является совершенствование рабочего процесса ДВС путем применения водно-топливных эмульсий (ВТЭ) [3].

Целью работы является снижение токсичности ОГ ДВС АиСТ путем усовершенствования системы питания ДВС на основе устройств для приготовления и подачи водно-топливной эмульсии.

Анализ показывает, что введение воды 10...20% по отношению к объёму топлива позволяет уменьшить в 1,5...2 раза выбросы с отработавшими газами токсичных веществ: оксида азота (NO_x), оксида углерода (CO), углеводородов (CH).

Для реализации способа впрыска воды в процессе сгорания топлива в ДВС предлагается дополнительно в известной системе питания ДВС с распределенным впрыском топлива, содержащую топливный насос 7 (рис. 1), топливный фильтр 5, подающий и сливной трубопроводы 5 и 4, рампу форсунок 2 с топливными форсунками 1 и регулятор давления топлива 3, между топливным фильтром 5 и рампой форсунок 2 устанавливать последовательно соединенные трубопроводом автоматический дозатор подачи воды 9 и смесительный аппарат прямооточного типа 13, а также ёмкость для воды 10, в которую устанавливается водозаборная трубка 11, соединенная через электромагнитный клапан 12 с автоматическим дозатором подачи воды 9, сливной трубопровод 4, соединенный с емкостью для воды 10, и схема сравнения 15, первый вход которой соединен с датчиком температуры двигателя 14, а второй вход – с источником опорного сигнала 16 и выход – с электромагнитным клапаном 12 [4].



- 1 – форсунки, 2 – рампа форсунок, 3 – регулятор давления топлива,
4 – сливной топливопровод, 5 – топливный фильтр, 6 – топливный насос,
7 – топливный бак, 8 – подводящий топливопровод, 9 – автоматический дозатор
подачи воды, 10 – ёмкость с водой, 11 – водозаборная трубка,
12 – электромагнитный клапан, 13 – смесительный аппарат, 14 – датчик температуры
ДВС, 15 – схема сравнения, 16 – источник опорного сигнала

Рисунок 1 – Система питания ДВС

Система питания ДВС работает следующим образом. После запуска двигателя на первый вход схемы сравнения 15 (рис. 1) поступает сигнал с датчика температуры двигателя 14 ($T_{дв}$), на второй вход – опорный сигнал 16 ($T_{оп}$) и выход соединен с электромагнитным клапаном 12.

При прогреве двигателя до температуры $T_{дв} < T_{оп}$, ($T_{оп} = 85...95^{\circ}\text{C}$ – опорный сигнал, соответствующий оптимальному тепловому режиму работы ДВС) электромагнитный клапан 12 закрыт и топливо из топливного бака 7 подается под давлением, создаваемым топливным насосом 6, через топливный фильтр 5, автоматический дозатор подачи воды 9 в смесительный аппарат 13, в котором перемешивается и подается через топливную рампу 2 и форсунки 1 в цилиндры ДВС.

При прогреве двигателя до температуры $T_{дв} \geq T_{оп}$ электромагнитный клапан 12 открывается, и вода из емкости с водой 10 по водозаборной трубке 11 начинает поступать в автоматический дозатор подачи воды 9, в котором смешивается с протекающим по нему топливом, образуя водно-топливную эмульсию. Далее ВТЭ подается в смесительный аппарат 13, где происходит ее перемешивание и приготовление стабильной и высокодисперсной водно-топливной эмульсии, которая далее через топливную рампу 2 и форсунки 1 поступает в цилиндры ДВС.

В результате вода, содержащаяся в горючей смеси, попадая во впускной коллектор, превращается в пар и улучшает процесс испарения горючей смеси по сравнению с обычным топливом, способствует равномерному распределению смеси по всему объему камеры сгорания, более полному сгоранию горючей смеси в цилиндрах ДВС и уменьшению количества вредных выбросов с ОГ, т.е. снижению токсичности ОГ.

Испытания предлагаемой системы питания на ДВС показали, что она позволяет приготовить высокодисперсную водно-топливную эмульсию, подать её в цилиндры двигателя без существенного изменения конструкции системы питания ДВС, снизить токсичность отработавших газов за счет уменьшения вредных выбросов: оксида углерода (CO) – до 30 %, углеводородов (CH) – до 10 % и тем самым повысить экологическую безопасность населения.

Литература.

1. Ломовских А.Е., Илларионов В.В., Басарев М.В., Илларионов А.В., Шевченко А.В. Улучшение экономических и экологических показателей двигателей внутреннего сгорания автотранспортных средств на основе водно-топливных эмульсий // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Тр. Междунар. конф. / г. Воронеж (23 марта 2018 г.). – Воронеж, 2018. – 248 с. – С. 169-172.

2. Свистула А.Е. Двигатели внутреннего сгорания: Учеб. пособие / А.Е. Свистула; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 81 с.

3. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – 3-е изд., перераб. и испр. – М.: Высшая школа, 2007. – 479 с.

4. Пат. 2579308 Российская Федерация, МПК F02M F02B. Система питания двигателя внутреннего сгорания / Ломовских А.Е., Илларионов В.В., Илларионов А.В., Басарев М.В., Шаповалов А.А.; заявитель и патентообладатель ФГКВОУ ВПО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) МО РФ (RU). – № 2014153825; заявл. 29.12.2014; опубл. 10.04.2016, Бюл. № 10.

REDUCING EXHAUST GAS TOXICITY INTERNAL COMBUSTION ENGINES AUTOMOTIVE AND SPECIAL EQUIPMENT BY POWER SYSTEM IMPROVEMENTS

Illarionov V.V., Lomovskikh A.E., Horvat A.V.

Military Training and Scientific Center of the Air Force "Military Air Academy named after
Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The toxic substances contained in the exhaust gases of internal combustion engines of automotive and special equipment and their effect on the human body are considered. A method for reducing them is proposed by improving the engine power supply system based on devices for preparing and supplying a water-fuel emulsion. The design of the power supply system, the principle of its operation and the results of its application are disclosed.

Keywords: automotive and special equipment, internal combustion engines, exhaust gases, toxic substances, power supply system, water-fuel emulsion.

References.

1. Lomovskikh A.E., Illarionov V.V., Basarev M.V., Illarionov A.V., Shevchenko A.V. Improving the economic and environmental performance of internal combustion engines of motor vehicles based on water-fuel emulsions. Actual problems of innovative informatization and safety systems: Tr. International Conference. Voronezh (March 23, 2018 Voronezh, 2018. 248 p., pp. 169-172.

2. Svistula A.E. Internal combustion engines: Textbook. Alt. State Technical University. I.I. Polzunov University. Barnaul: Publishing house of AltGTU, 2009. 81 p.

3. Lukanin V.N., Morozov K.A., Khachiyan A.S. et al. Internal combustion engines. In 3 books. Book 1. Theory of work processes: Textbook for universities. Edited by V.N. Lukanin and M.G. Shatrov. – 3rd ed., reprint. and ispr. – M.: Higher School, 2007. – 479 p.

4. Pat. 2579308 Russian Federation, IPC F02M F02B. Lomovskikh A.E., Illarionov V.V., Illarionov A.V., Basarev M.V., Shapovalov A.A. Power supply system. Lomovskikh A.E., Illarionov V.V., Shapovalov A.A.; applicant and patent holder of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin" (Moscow Voronezh) Ministry OF Defense OF THE Russian Federation (RU). – No. 2014153825; application dated 12/29/2014; published on 04/10/2016, Byul. no. 10.

ECOLOGICAL HIKING TRAILS IN ISMAYILLI DISTRICT

Ismailova SH. PH.

*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geography, Baku,
Azerbaijan*

Abstract. In mountain regions and protected areas hiking is normally the most important recreational activity, because walking is the number one choice of exercise for many people and one of the simplest and most natural forms of recreation and exercise. Several hiking trails of Ismayilli district are described in the article. The length of the roads, the completion time and the distance of the picnic spots were recorded during the field survey conducted by the officials of the Shahdag National Park.

Keywords: hiking, Ismayilli district, Shahdag National Park, hiking trails.

Introduction. Modern sports within tourism, which is an important part of the lives of societies has reached a very important place in recent years. This relationship began when sports

have started to take an important place in human and social life and the tourism sector wanted to benefit from it. In today's world, sports within tourism manifest themselves in many different forms (Doğu, 2006). However, when the tourism literature is examined, it is revealed that sports tourism is generally evaluated in five main categories: nature, winter, water, passive-based and nostalgia sports tourism. One of the nature based sport tourism is hiking, which is attracts the most interest of the masses due to does not require high physical training and technique, low risk of injury, low costs and etc [1].

Hiking is a short-distance nature walk that includes a distance of at least 2 miles and may last 1 day or more (Standeven ve Knop, 1999; Küçükaslan, 2005). The word "hiking" was completely unknown until the 1970's (Lopez, 1999). The origin of hiking was initially focused on a professional activity, which was exclusively related to mountain sports federation and hiking clubs. From the 90's onwards a remarkable change took place and hiking took on targets such as health, tourism, culture, liesure or education among others (Cachon-Zagalaz et al. 2019; Gomez-Martin, 2019) [2].

During hiking tourists can explore natural beauties, can focus on the nature of the landscape, which consist of relief and its forms, its coverage, orography and hydrography, flora and fauna, geological development of the area, special geological formations and nature protection. Hiking is usually the most important recreational activity in mountainous areas and protected areas, as it offers the possibility of exploring different types of landscapes changing with a different altitude [4].

Research area. İsmailli district is located in an accessible area, on the Baku-Balakane highway, close to the capital. Regionally, the area is located on the roads leading from Central Asia to Georgia and Turkey.

District has a wide potential for the development of many types of tourism. District is situated in the South Slope of Greater Caucasus. In district all natural landscapes, starting from the mountain steppes to the snow-ice fields alternate each other along the vertical belt. Forest-steppe, forest, high mountain meadows landscape, nival-glacier areas are spread here.

The forest area, which is one of the important elements that attract tourists in the area, covers a large part of the area. In the area, there are oak and beech trees typical for Azerbaijan, as well as birch tree typical for the Siberian region (5-6 ha in the form of coppices) and black oak trees, which belong to the category of "vulnerable to extinction" according to the IUCN (İnternational Union for Conservation of Nature) red list [3]. In the area, there is also a velas tree in the village of Talistan and a velas tree in the village of Galacik which has been listed as a biological monument of Azerbaijan due to its special characteristics.

The area is rich in animal species typical for the Caucasus region. Here one can find the East Caucasus tour, which is the reason for the creation of the Ismayilli Reserve, bear, wolf, fox, etc., and even bison and spotted deer brought from Europe.

One of the most important resources of the resort is the climate, 4 of the 9 climate types that exist in our republic exist in the territory of the region: temperate climate with dry winter, temperate climate with evenly distributed precipitation, cold climate with abundant rainfall throughout the year, mountain tundra climate [5].

The microclimate conditions in the mountainous, foothills and mid-mountainous areas of the area create favorable conditions for the organization of recreation, health, ecological and winter tourism.

The area is also rich in waterfalls, which are hydrological monuments that can attract tourists the most. In addition to Galacik and Chaygovushan waterfalls, which are included in the tourist routes, there are Mugu waterfalls, Gazi valley waterfalls, Marc waterfalls, Mollalar waterfalls, Tek Kabir waterfalls, Avavzil waterfalls, Agcagaya waterfalls, which are not included in tourist routes and can attract a large number of tourists [3].

Galacik waterfall hiking trail. The length of the hiking trail is 2.8 km and the duration is 2 hours. The route starts from the entrance of the National Park in the north-west direction of Galacik village, which is located in 26 km of Ismayilli district. There is an information board and a direction sign at the entrance. There is a picnic place 2.1 km from the entrance point of the route, and the Shirvandara river flows 50 meters from the picnic place, which is rich in trout fishes. along the route, the road is surrounded by dense beech, walnut and other trees. At the last point of the route is the Galacik waterfall, which is 1500 m above sea level, and the starting point of the waterfall is surrounded by rocks. The source of the waterfall is spring water. There are guide signs along the route. It is possible to organize a tour to the area throughout the year.



Pic. 1. Galacik waterfall

Uzundere hiking trail. The length of the route is 4 km, duration is 2 hours. The route starts from the entrance to the National Park in the northern direction of Khanagah village, 7 km from Ismayilli district and continues along the Uzundara river. There is an information board at the entrance. It is possible to observe the flora of the Park from the entrance. During the tour, it is possible to see the Uzundara river, the Gungormez spring, beech, gray, and oak forests. At 2.0 km from the route entry point, there are seats and a picnic area for tourists to rest. There are directional boards and signs along the route. The tour is available in spring, summer and autumn seasons.

Sangalan hiking trail. The length of the route is 7 km, the duration is 3.5 hours. The route starts from the entrance to the National Park in the northern direction of Istisu village, 26 km away in Ismayilli district and ends at Sangalan summer pasture. There is an information board at the entrance. It is possible to observe the flora of the Park from the entrance. Along the way you can see Istisu river, Alim spring, dense oak, pistachio, vales, blackthorn, dogwood, hawthorn, azgil and other trees and shrubs. At 2.4 km from the route entry point, there are seats and a picnic area for tourists to rest, as well as view point board at km. From the end point of the route, you can see the surroundings completely. The tour is available in spring, summer and autumn seasons.

Shakem hiking trail. The length of the route is 5.5 km, duration is 4 hours. The route starts from the entrance to the National Park in the north direction of the village of Gurbanafendi in the Ismayilli district and ends at Shakem summer pasture. You can see Valas, Karaçohra, Itburunu, Hawthorn, Azgil and other trees and shrubs. At 1.6 km from the entry point of the route, there are seats and picnic area for tourists to rest, and at 5.0 km there is a view point board. . Deracay river, Zeynal spring, Agbulag spring are located on the route. From the end point of the route, one can have a complete view of the surroundings and return by another Zarat route. There are guide boards and signs along the route. The tour is available in spring, summer and autumn seasons.



Pic.2. Shakem summer pasture

Garanohur hiking trail. The length of the road is 4.5 km, the duration is 2.5 hours. The hiking trail starts from Talistan village in Ismayilli district, and ends at Garanohur Lake, located at an altitude of 1550 m. the area of the lake is 0.8 ha. it is fed by underground water and it is impossible to bathe because the water is cold. During the walk, you can see wild nature, Agchay river, Garanohur waterfall. There is a convenient way for tourists to walk along the route. 2.5 km from the entry point, there are seats and a picnic area for tourists to rest. Also, at 3.7 km, there is a view point from where you can clearly see the Garanohur waterfall, dense forests, and hard rocks. Along the way it is possible to see beech, oleander, blackberry, hawthorn, azgil and other trees and plants. It is possible to organize a tour to the area throughout the year.



Pic.3. Garanohur lake.

Result. Hiking allows for year-round tourism, contributes to rural development and helps to manage the periods outside the high season. the fact that Ismailli district, a large area of which is included in the territory of Shahdag National Park, has the potential to attract tourists, and the presence of existing hiking trails makes it possible for many tourists to come to the area.

References.

1. Batman, O., Eraslan, İ.H., Melih Bulu and Hakkı Eraslan (Ed.), Tourism in Achieving Sustainable Competitive Advantage. Sectoral Strategies and Applications, International Competition Research Association (İCRA) Publications, Publication №: 2007/1, İstanbul, P: 197-220.
2. Gonzalez-Pablo V. A critical overhaul of the current situation of hiking in Spain. Hiking in European mountains. Trends and horizons. July, 2020.
3. İsmailova Sh. Ph. Ecotourism potential of Shahdag National Park (in İsmayilli section). “Nakhchivan” University/ Scientific works/ №4. Nakhchivan, “ Nuh”, 2023. P. 123-129.
4. Molokac M., Hlavacova J., Tometzova D., Liptakova E. The Preference analysis for hikers choice of hiking trail. Sustainability 14(11):6795. DOI: 10.3390/su14116795. June 2022.
5. Museyibov M. A. Physical geography of Azerbaijan. Baku, "Maarif", 1998, 400 pages.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОХОДНЫЕ ТРОПЫ В ИСМАИЛЛИНСКОМ РАЙОНЕ

Исмаилова Ш.Ф.

Министерство науки и образования Азербайджанской Республики, Институт Географии,
Баку, Азербайджан

Аннотация. В горных регионах и на охраняемых территориях хайкинг обычно является наиболее важным видом отдыха, поскольку для многих людей ходьба является спортом номер один и одной из самых простых и естественных форм отдыха и физических упражнений. В статье описаны несколько туристических маршрутов Исмаиллинского района. Длина дорог, время завершения и расстояние от мест для пикника были зафиксированы в ходе полевого обследования, проведенного должностными лицами Шахдагского национального парка.

Ключевые слова: хайкинг, Исмаиллинский район, Шахдагский национальный парк, туристические тропы.

К ВОПРОСУ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОДРОМНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОКРУЖАЮЩИЕ ПОЧВЕННЫЕ АРЕАЛЫ

Кашников В.И., Пожидаева М.В.

ФГКВООУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме загрязнения почв горюче-смазочными материалами в районах размещения аэродромов. Охарактеризованы основные источники загрязнения и причины поступления поллютантов в окружающую среду. Показано, какие опасные процессы реализуются в результате поступления вредных веществ в почву и их последствия. Приведены нормативы содержания нефтепродуктов в почве и классификация уровней загрязнения.

Ключевые слова: почвы, загрязнения, авиационное горючее, смазочные материалы.

Одной из значимых экологических проблем на сегодняшний день является загрязнение почвенного покрова, антропогенное воздействие на который приобрело достаточно устойчивый и интенсивный характер [1-4]. Особую обеспокоенность вызывает загрязнение почв нефтепродуктами, что объясняется распространенностью таких загрязнений, их опасностью для животного мира и человека, сложностью и высокой стоимостью работ по их ликвидации.

Районы базирования аэродромов, занимающие площади в несколько десятков квадратных километров, являются серьезными техногенными источниками загрязнения почвенного покрова [2, 3]. Тем не менее, отсутствие достаточного количества исследований о свойствах почв аэродромов и степени их загрязненности, в том числе нефтепродуктами, не раскрывает в полной мере уровень техногенного влияния аэродромных комплексов на почвенный покров в районах их базирования и оставляет вопрос открытым [2, 3, 4]. Поступление в почву различных видов поллютантов, включая горюче-смазочные материалы, приводит к потере гумусового слоя, трансформации свойств почвы, изменению газового и водного обмена, нарушению микробного сообщества почвы, деградации растительности, загрязнению подземных и поверхностных вод.

Основными источниками загрязнения окружающей среды в районах аэродромов выступают воздушные суда, спецавтотранспорт, пункты технического обслуживания, а также склады горюче-смазочных материалов. Горюче-смазочные материалы (ГСМ), используемые для эксплуатации авиационной и специальной техники, могут попадать в почву вследствие проливов при заправке и обслуживании топливных систем воздушных судов, при потерях топлива в процессе транспортирования и хранения, при чрезвычайных и аварийных ситуациях.

Из-за проливов и утечек топлива происходят наиболее крупномасштабные загрязнения почв районов базирования, и здесь существенную роль играют склады ГСМ [2, 5]. Причиной тому служат: технический износ резервуарного парка, длительная эксплуатация трубопроводов без капитального ремонта, несовершенство или отсутствие необходимого очистного технологического оборудования.

Зачастую топливные резервуары, превысившие свой срок эксплуатации, загрязняют окружающую среду в штатном режиме и утечку топлива из резервуара сложно обнаружить без применения специального оборудования. К примеру, использование специального оборудования требуется для обнаружения незначительных утечек топлива под днищем резервуара в количестве от 100 до 150 л [5].

Наряду с аварийными ситуациями, возникающими из-за технического износа резервуарного парка, значительные потери горючего происходят и при естественном старении заглубленных складских трубопроводов. Согласно статистическим данным [5], в

результате поражения коррозией аварийные утечки топлива подземных трубопроводов составили 22%, а на наземных трубопроводах по тем же причинам произошло всего 2% аварий.

Опасное воздействие горюче-смазочных материалов проявляется при непосредственном контакте ГСМ с компонентами природной среды (почвами, поверхностными и подземными водами) и обусловлено их свойствами, такими как токсичность, канцерогенность, пожаро- и взрывоопасность [2].

Проникновение вглубь почвы утерянных ГСМ происходит, в основном, под действием силы тяжести и поверхностно-активных сил. Форма, объем, размер и распространение ГСМ в грунтовом горизонте зависит от структуры почвы и подпочвенного слоя, гидрогеологических условий, а также свойств нефтепродуктов, которые различаются плотностью, вязкостью, смачивающей способностью, содержанием и типом присадок.

Если ГСМ при проникновении в подпочвенные горизонты достигают уровня грунтовых вод, некоторые их компоненты могут растворяться и мигрировать вместе с водой. Попадание авиационного топлива глубоко в грунт в результате многолетней эксплуатации некоторых крупных аэродромов и частые утечки авиационного керосина из топливозаправщиков могут приводить к образованию подповерхностного скопления нефтепродуктов больших объемов на глубинах от 0,5 м до нескольких метров [6, 7]. Такие подвижные подземные очаги химического загрязнения, называемые керосиновыми «линзами», представляют опасность для населения в случае высачивания нефтепродуктов в поверхностные водоемы и водоносные горизонты, которые используются для водоснабжения.

Свойства подпочвенного горизонта и гидрогеологические условия региона определяют характер распространения горюче-смазочных материалов после их попадания вглубь почвы. Так, в слоях осадочных пород повышенной проницаемости распространение ГСМ происходит главным образом в глубину. При снижении проницаемости слоев осадочных пород происходит замедление просачивания ГСМ и распространение загрязнения происходит преимущественно в ширину. В почвах тяжелого механического состава вследствие их высокой сорбирующей способности может происходить избыточное накопление загрязняющих веществ. Загрязненная почва уже не способна в полной мере выполнять свои основные функции.

В существующей на сегодняшний день утвержденной классификации загрязнения почв химическими веществами (табл. 1) [6] не определены значения ПДК нефтепродуктов (за исключением бензина, ПДК которого составляет 0,1 мг/кг почвы). Допустимой считается концентрация нефтепродуктов в почве до 1000 мг/кг [8], превышение которой позволяет отнести почву к категории загрязненных.

Таблица 1

Классификация уровней загрязнения почвогрунтов
по содержанию нефтепродуктов

Уровень	Содержание нефтепродуктов в почве, мг/кг почвы	Классификация нефтезагрязнений
1	Менее 1000	Допустимый
2	от 1000 до 2000	Низкий
3	от 2000 до 3000	Средний
4	от 3000 до 5000	Высокий
5	Свыше 5000	Очень высокий

Важно отметить, что представленная в таблице 1 классификация нефтезагрязнений почвогрунтов не учитывает нивелирование основного токсического эффекта от загрязнения в ходе проведения реабилитационных мероприятий. Согласно работе [6], при биологической деструкции наиболее токсических ароматических углеводородов происходит образование

промежуточных продуктов окисления, которые не представляют опасности для большинства растений и почвенного биоценоза, если их концентрация в почве не превышает 3 г/кг почвы.

В техногенных зонах допустимое остаточное содержание нефтепродуктов устанавливается природоохранными органами по степени превышения содержания загрязнителя над фоновым значением, последнее обычно определяется в ландшафтных зонах. В настоящее время отсутствуют официальные данные по фоновому содержанию нефтепродуктов в различных техногенных зонах, в том числе на складах горюче-смазочных материалов.

По глубине проникновения нефтепродуктов в почву различают несколько уровней загрязнения (табл. 2) [8].

Таблица 2

Классификация уровней загрязнения почвогрунтов
по глубине проникновения нефти

Глубина проникновения нефти, м	Классификация загрязненности
Менее 0,15	Поверхностное замазучивание
0,15 – 0,30	Мелкопрофильное замазучивание
0,30 – 0,60	Среднепрофильное замазучивание
Более 0,60	Глубокопрофильное замазучивание

Попадая в почву, нефтепродукты и другие вредные вещества могут распространяться в ней на большие расстояния вместе с поверхностными и почвенными водами и служить причиной высоких концентраций поллютантов не только в зоне крупных аэродромов, но и за их пределами [1], образуя радиус загрязнения до 2-2,5 км. Так, результаты исследований [2] выявили элементы в районе аэродромов не характерные для изучаемых геохимических регионов.

Таким образом, материалы опубликованных исследований позволяют сделать вывод о том, что последствия поступления горюче-смазочных материалов в почву аэродромных территорий носят неблагоприятный характер, могут отрицательно повлиять на состояние природной среды и представляют опасность для здоровья человека. При этом дефицит данных о свойствах и характере загрязнений почвенного покрова в районах аэродромов отставляет вопрос об уровне техногенного воздействия аэродромных комплексов на окружающую среду актуальным и требующим дальнейшего изучения.

Литература.

1. Асатуров М.Л. Загрязнение окружающей среды при авиатранспортных процессах: учебное пособие / М.Л. Асатуров. СПб.: Университет ГА, 2010. 94 с.
2. Яновский Л.С. и др. Авиационная экология. Воздействие авиационных горюче-смазочных материалов на окружающую среду: учеб. пособие / Л.С. Яновский, А.А. Харин, И.В. Шевченко, В.П. Дмитриенко. М.: ИНФРА-М, 2017. 180 с.
3. Джувеликян Х.А., Черепухина И.В. Влияние авиации на почвенно-растительный покров и микробное сообщество почвы в зоне аэропорта // Вестник ВГУ, серия: химия, биология, фармация. 2018. №2. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2018/02/2018-02-15.pdf>
4. Геворгян В.М., Пономарева О.И., Кемер О.В. Экологические особенности почвенного покрова аэродромных комплексов гражданской авиации // Изв. Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т.15. № 4(4). С. 795-798. [Электронный ресурс] // URL: http://ssc.smr.ru/izv_2013_1.html
5. Зайченко В.Н. Экологическая безопасность на складах горючего // Военно-экономический вестник. 2004. №8. С. 60-66.
6. Антонов В.А. и др. Ликвидация нефтезагрязнений на военных объектах. Правовой аспект // Военно-экономический вестник. 2004. №8. С. 67-75.
7. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005. 20 с.

8. Скворцов А.П. Способы очистки почвы после аварийных разливов нефти и нефтепродуктов // Политехнический молодежный журнал. 2020. №02(43). [Электронный ресурс] // URL: <http://dx.doi.org/10.18698/2541-8009-2020-02-580>

ON THE ISSUE OF THE ANTHROPOGENIC IMPACT OF AIRFIELD COMPLEXES ON THE SURROUNDING SOIL AREAS

Kashnikov V.I., Pozhidaeva M.V.

Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The article is devoted to the urgent problem of soil pollution with fuels and lubricants in the areas of airfields. The main sources of pollution and the causes of pollutants entering the environment are characterized. It is shown which dangerous processes are realized as a result of the entry of harmful substances into the soil and their consequences. The standards for the content of petroleum products in the soil and the classification of pollution levels are given.

Keywords: soils, pollution, aviation fuel, lubricants.

References.

1. Asaturov M.L. Environmental pollution during air transport processes: textbook. St. Petersburg: University of GA, 2010. 94 p.
2. Yanovsky L.S., Kharin A.A., Shevchenko I.V., Dmitrienko V.P.. Aviation ecology. The impact of aviation fuels and lubricants on the environment: textbook. manual / L.S. Yanovsky,. Moscow: INFRA-M, 2017. 180 p.
3. Juvelikyan Kh.A., Cherepukhina I.V. The influence of aviation on the soil and vegetation cover and the microbial community of the soil in the airport area. VSU Bulletin, series: Chemistry, Biology, pharmacy. 2018. No. 2. [Electronic resource]. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2018/02/2018-02-15.pdf>
4. Gevorgyan V.M., Ponomareva O.I., Kemer O.V. Ecological features of the soil cover of airfield complexes of civil aviation. Izv. Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2013. Vol. 15. No. 4(4). pp. 795-798. [Electronic resource]. URL: http://ssc.smr.ru/izv_2013_1.html
5. Zaichenko V.N. Environmental safety at fuel depots. Military-Economic Bulletin. 2004. No. 8. pp. 60-66.
6. Antonov V.A. et al. Elimination of oil pollution at military facilities. The legal aspect. Military-economic bulletin. 2004. No. 8. pp. 67-75.
7. Vorobyov Yu.L., Akimov V.A., Sokolov Yu.I. prevention and elimination of emergency oil and petroleum product spills. Moscow: In-octavo, 2005. 20 pages .
8. Skvortsov A.P. Methods of soil purification after emergency oil and petroleum product spills. Polytechnic Youth Journal. 2020. No.02(43). [Electronic resource]. URL: <http://dx.doi.org/10.18698/2541-8009-2020-02-580>

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МЯСО- И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Корчагин В.И., Пугачева И.Н., Клепиков О.В., Попова Л.В., Студеникина Л.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено неблагоприятное влияние мясо- и птицеперерабатывающих предприятий на состояние окружающей среды. Рассмотрены

основные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов, приведен состав сточных вод. В ходе собственных исследований апробированы методы извлечения биологически активных загрязнений из сточных вод с отделения убоя птиц при использовании электрокоагуляции и электрофлотации и их комбинации, что позволяет обеспечить извлечение загрязнений в виде биоресурсов и требуемый уровень очистки. Определены приоритетные направления по снижению негативного воздействия производства на окружающую среду.

Ключевые слова: мясоперерабатывающие предприятия, птицеперерабатывающие предприятия, неблагоприятное влияние, окружающая среда.

Актуальность. Интенсивное развитие животноводческих, свиноводческих и птицеводческих комплексов с высокой степенью механизации обуславливает предпосылки для развития современных мясоперерабатывающих предприятий. В настоящее время создаются модернизированные производственные мощности по переработки мяса животных и птицы, при этом наращиваются мощности на существующих мясоперерабатывающих предприятиях, а повышение экологической эффективности мясо- и птицеперерабатывающих предприятий рассматривается на основе экономических инструментов [5].

Одними из российских лидеров по производству мяса свинины и птицы, а также потенциальными производителями высококачественной говядины являются АПК Воронежской области наряду с Белгородской и Липецкой областями.

Производственный процесс мясоперерабатывающих предприятий включает временное содержание и убой скота, разделку туш на мясопродукты, субпродукты и жир. Затем на мясокомбинатах из соответствующей продукции изготавливают колбасу, копчености, консервы, деликатесы и т.п.

Переработка животноводческого сырья на мясоперерабатывающих предприятиях сопровождается выделением загрязняющих веществ (ЗВ) с формированием газо-воздушных выбросов, высококонцентрированных сточных вод (СВ) и опасных твердых отходов [1, 2, 3, 6].

Основными источниками выделения ЗВ при мясопереработке являются технологическое оборудование производственных цехов, термические отделения производства колбасных и копченых изделий, установки технических и кормовых полуфабрикатов, отделения переработки пищевых жиров и получения альбумина, вспомогательные цеха, водоочистные сооружения. В воздух рабочей зоны поступают сероводород, аммиак, фенолы. Кроме газо- и парообразных ЗВ в различных технологических процессах мясоперерабатывающих предприятий образуется значительное количество пыли (в котельных, дымогенераторных, при получении мясокостной муки и др.).

Основными источниками образования высококонцентрированных стоков на мясоперерабатывающих предприятиях являются отделения убоя скота (птицы) и промывки туш после разделки. В результате образуются стоки с высокой концентрацией ЗВ, которые являются веществами природного происхождения. Высококонцентрированные стоки представляют собой трудноразделимые эмульсии, коллоидные и молекулярные растворы. Кроме того, в стоках присутствуют осколки костей, кусочки тканей животных, волосы, а взвешенные вещества представлены навозом, кровяной взвесью, каньгой и минеральными примесями. Сопутствующими загрязнениями являются синтетические моющие средства, поваренная соль, нитраты и различные целевые добавки (консерванты, стабилизаторы, красители и т.п.) [3, 4].

Цель работы: проанализировать негативное воздействие мясо- и птицеперерабатывающих предприятий на окружающую среду и направления его снижения на примере очистки сточных вод.

Результаты исследования. По данным научной литературы [3, 4, 7] в таблице 1 представлены ориентировочные значения основных показателей стоков с мясоперерабатывающих производств.

Таблица 1

Качественно-количественные показатели стоков мясоперерабатывающих предприятий

Показатель	Бойня КРС	Производство говядины	Переработка птицы
Потребление воды, м ³ /т продукции	3 - 27	10 - 16	15 - 100
рН	6,4 - 7,3	6,2 - 7,8	6,0 - 6,4
Взвешенные вещества*, мг/дм ³	<u>990 - 16000</u> 390 - 9600	<u>410 - 12000</u> 390 - 5600	<u>125 - 250</u> 105 - 145
Содержание нерастворимых веществ*, г/дм ³	-	<u>1030 - 1800</u> 650 - 1400	<u>1070 - 1350</u> 560 - 1010
Содержание общего азота, мг/дм ³	30 - 300	20 - 200	50 - 100

* Числитель – общее содержание веществ; знаменатель – содержание органических веществ.

Величина водородного показателя рН изменяется незначительно и составляет 6,4 - 7,8. СВ мясокомбинатов характеризуются большим содержанием NaCl – до 1000 мг/л и органических загрязнений с общим содержанием до 3500 мг/л, находящихся в растворённом и нерастворённом состоянии. Они имеют тёмно-серую, иногда красно-бурую окраску и обладают специфическим запахом.

Для СВ мясокомбинатов характерно наличие азота: общего 20 - 200 мг/дм³, аммонийного 15 - 65 мг/дм³. Содержание фосфора в пересчете на Р₂О₅ составляет 35 - 60 мг/дм³.

В процессе производства используют нитрат натрия, поэтому в стоках мясокомбинатов присутствуют нитриты и нитраты в количествах 0,002-0,020 и 0,05 мг/дм³ соответственно.

Такие высококонцентрированные стоки не могут быть направлены без предварительной очистки на биологические очистные сооружения. На действующих мясоперерабатывающих предприятиях проводится механическая очистка с использованием решеток и отстойников, а также физико-химическая очистка на локальных или общезаводских установках.

В таблице 2 представлены физико-химические и биологические показатели СВ после предварительной очистки на локальных флотационных установках мясоперерабатывающих производств.

Таблица 2

Физико-химические и биологические показатели сточных вод мясоперерабатывающих производств

Показатель	Перерабатывающее производство		
	говядины	свинины	птицы
ХПК, мгО ₂ /дм ³	770 - 840	790 - 860	670 - 810
БПК, мгО ₂ /дм ³	370 - 610	490 - 640	410 - 590
Жиры, мг/дм ³	120 - 230	160 - 290	98 - 150
Белки, % (мг)	140 - 240	70 - 120	150 - 260
Общее железо, мг/дм ³	1,48 - 2,74	1,98 - 2,94	0,98 - 1,84
Масса осадка, мг	760 - 990	820 - 1240	840 - 1010
Сульфаты, мг/дм ³	0,77 - 1,74	0,97 - 1,89	0,67 - 0,86
Хлориды, мг/дм ³	418 - 938	491 - 982	122 - 132
Запах	IV	III	V

В процессе производства в большом количестве используют карбонат кальция и моющие средства, которые способствуют вспениванию стоков.

Особенностью СВ мясокомбинатов является наличие бактериального загрязнения. Титр кишечной палочки составляет 0,0002. Следует отметить, что в стоках содержатся яйца гельминтов, могут присутствовать вирусы и болезнетворные бактерии, вызывающие сибирскую язву, ящур, бруцеллёз.

Жиродержащие стоки образуются в технологических цехах (убойного, жирового, кишечного, шкуропосолочного, субпродуктового), а также в производстве колбасных изделий и технической продукции. Наличие жира в СВ не только усложняет их последующую очистку, но и является источником вторичных сырьевых ресурсов. Отделение жиродержащих загрязнений от водной фазы стока сопровождается увлечением взвешенных веществ (ВВ) при всплытии, в результате на поверхности стока образуется жиродержащая масса. Для отстаивания используют жироловки со скребком для сбора жиромассы. Эффективность очистки составляет 50 - 53 %. Одним из способов очистки СВ от жира является реагентная коагуляция с последующим отстаиванием. Эффективность извлечения жира и ВВ увеличивается до 90 - 93 % (масс.). Однако этот метод требует большего расхода реагентов, способствует вторичному загрязнению стоков и экономически не всегда оправдан и выгоден.

Навозодержащие стоки из помещения предубойного содержания и боен имеют резкий запах, что осложняет санитарное состояние производственного отделения, однако загрязнения в виде органоминерального образования являются важной составляющей при компостировании отходов с различных производств. Разделение навоза от стоков проводят в навозоуловителе - горизонтальном отстойнике при продолжительности пребывания не менее 30 минут. По мере заполнения осадочной части взвеси преимущественно навозом отстойник очищают. В предварительно очищенном стоке после навозоуловителей содержание ВВ составляет порядка 3000 мг/л, при этом показатель БПК_{полн} отмечается на уровне 1000 О₂мг/л. Эффективность его работы по взвешенным веществам в среднем составляет не более 50% (мас.). После навозоуловителей стоки отводятся в дезинфектор, где подвергаются хлорированию из расчета 100 г/м³ и выдерживаются в контактном резервуаре в течение 2 часов. Осадок из контактного резервуара и навозоуловителя направляется на захоронение.

Каньжные стоки с отделения вскрытия желудка образуются в результате отжима из каньги воды и жидкости. СВ после каньгопрессов направляют в канализацию. Влажность отжатой каньги составляет 70 - 75 % (масс.).

Стоки с цеха убоя птиц относятся к категории высококонцентрированных стоков по содержанию органических загрязнений. В процессе очистки на локальных установках образуется большое количество осадков и шламов, содержащих белково-липидные соединения, способные при хранении к ускоренному загниванию и сбраживанию, при этом процессы извлечения и концентрирования являются достаточно дорогостоящими. Загрязнения, содержащие преимущественно белково-липидные соединения, являются источником ценных вторичных биоресурсов. СВ с отделения убоя птиц подвергаются предварительной очистке от органических примесей и взвешенных веществ на двухстадийной установке напорной флотации. Однако локальная очистка зачастую не обеспечивает нормативные показатели на сброс на биологические очистные сооружения.

Традиционная технологическая схема очистки СВ птицепереработки включает следующие стадии:

- извлечения крупных включений (перьев, костных и тканевых включений) в сепараторах или на фильтрующих поверхностях;
- отделения от стоков жиродержащих примесей и взвешенных веществ, а также сопутствующих эмульсий с использованием напорной флотации;
- обезвоживания флотошлама с помощью центрифуг или отжимных прессов;
- отделения от грубодисперсных частиц на песколовках;

- удаления пены и всплывающих веществ в первичном отстойнике;
- биологической очистки до нормативных показателей на сброс водоем;
- обезвреживание от микроорганизмов с помощью хлорирования или ультрафиолетового облучения;
- иловые площадки служат для сбора и переработки отработанного ила;
- накопления в промежуточном водоеме.

На кафедре промышленной экологии и техносферной безопасности ВГУИТ были апробированы методы извлечения биологически активных загрязнений из СВ с отделения убоя птиц при использовании традиционной коагуляции, а также электрокоагуляции и электрофлотации и их комбинации, что позволило обеспечить эффективное извлечение вторичных биоресурсов.

Использование коагуляции при извлечении загрязнений органического происхождения из высококонцентрированных стоков сопровождается изменением качественных показателей СВ, в частности, показатель общей загрязненности отмечается свыше 50 %, при этом извлечение жиров отмечается на уровне 64 %, что отражено в таблице 3.

Таблица 3

Качественные показатели очистки стока после коагуляции при использовании FeCl_3
с концентрацией 0,75 г/дм³

Показатель	До очистки	После очистки	Эффективность, %
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1770,0	638,0	63,9
Сухой остаток, мг/дм ³	1920,0	878,0	54,3
ХПК, мгО ₂ /дм ³	1769,0	840,0	52,5
Жиры, мг/дм ³	150,0	54,0	64,0
Железо, мг/дм ³	1,75	2,78	- 58,9 *
Хлориды, мг/дм ³	132,05	250,0	- 95,5*
Масса осадка, г	-	2,47	-

* Знак (-) указывает на отрицательный эффект при очистке.

Использование традиционного метода - физико-химической коагуляции с использованием доступных солей позволяет провести предварительную очистку высококонцентрированных стоков, при этом устраняют запахи, привкусы и более 50 % органических загрязнений. Процесс коагуляции проводят при нормальных температурах в широкой области значений водородного показателя - рН среды, при этом не требуется больших площадей и высоких эксплуатационных затрат. Эффективными коагулянтами являются соединения железа и алюминия, но использование железосодержащих реагентов предпочтительнее по сравнению с содержащими алюминий, т.к. для них характерны более низкие требования на сброс (содержание ионов железа в очищенных стоках, не более 0,3 мг/дм³) и высокие технико-экономические показатели процесса очистки.

Для достижения максимальной степени извлечения белково-липидных соединений и очистки стоков до требуемых норм целесообразно применять высокоэффективные методы обработки с применением электрохимического воздействия. Преимущества данного способа заключаются в эффективном извлечении ЗВ из стока за короткий промежуток времени, отсутствии вторичного загрязнения, универсальности как для органических, так и для неорганических соединений. Суть метода заключается в том, что для растворения материала анода используют электрохимическую деструкцию молекул воды с последующим получением гидроксидов металлов. На поверхности гидроксидов металлов образуется положительный электростатический заряд, который притягивает отрицательно заряженные частицы в виде взвеси, в результате достигается извлечение ЗВ. На степень извлечения ЗВ из стоков электрокоагуляцией оказывает влияние природа материала электрода.

Электрофлотационный способ очистки СВ с использованием нерастворимых электродов является перспективным и в настоящее время внедряется в природоохранные технологии. Суть метода сводится к извлечению частиц из стока в процессе их прилипания к газовым пузырькам, образующиеся при электрохимической деструкции молекул воды. Флотокомплекс всплывает на поверхность, образуя пенный слой, в котором создается высокая концентрация извлекаемых компонентов. Эффективность электрофлотации лимитируется значением показателя pH обрабатываемой воды и размерами газовых пузырьков, которые напрямую зависят от ряда факторов: плотности тока, свойств поверхности электродов и их формы, температуры среды. Флотошлам и осадок, образованные в результате электрофлотации, могут быть использованы в качестве составляющих кормовых добавок, многокомпонентных удобрений, компостов, а главное в качестве питательного субстрата в биотехнологических процессах различного назначения.

На кафедре промышленной экологии и техносферной безопасности ВГУИТ апробированы методы извлечения биологически активных загрязнений из СВ с отделения убоя птиц при использовании электрокоагуляции и электрофлотации и их комбинации, что позволяет обеспечить извлечение загрязнений в виде биоресурсов и требуемый уровень очистки.

В таблицах 4 и 5 представлены качественные и количественные показатели стоков с отделения убоя птиц до и после электрохимического извлечения биологически активных компонентов.

Таблица 4

Качественные и количественные показатели стоков при безреагентном электрофлотационном извлечении в зависимости от значения pH при температуре 25 и 50 °С

Показатель	Значения исходного стока	Температура, °С	Значение показателя pH, усл. ед.			
			6	8,5	9,5	10,5
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1184,0	25	450,0	446,0	428,0	280,0
		50	556,0	480,0	470,0	410,0
Сухой остаток, мг/дм ³	3360,0	25	960,0	876,0	722,0	602,0
		50	1220,0	1000,0	920,0	880,0
ХПК, мгО ₂ /дм ³	1230,0	25	720,0	450,0	570,0	630,0
		50	480,0	240,0	240,0	230,0
Масса осадка, г	-	25	2,0	2,15	2,24	2,3
		50	2,4	2,45	2,8	3,0
Масса пены, г	-	25	60,06	67,0	81,0	75,0
		50	30,8	30,12	39,4	50,0
Цвет	серо-коричневый	25	серо-желтый			
		50	серо-коричневый			
Прозрачность	мутная	25	прозрачная			
		50				

Следует отметить, что безреагентное электрофлотационное извлечение обеспечивает эффективность очистки стоков более 60 % и выше по приоритетным качественным показателям СВ, при этом отсутствует вторичное загрязнение стоков.

При переработке мясных туш на колбасные изделия отходами являются мясная обрезь, жировая ткань, сухожилия и кости. Мясную обрезь используют для изготовления паштета, жировую ткань для вытопки жира, сухожилия - для бульона, кости для получения жира, желатина, животного клея, кормовой муки, туков, активированного угля, а также для изготовления различных изделий, суповых наборов и полуфабрикатов.

Таблица 5

Качественные и количественные показатели стоков при электрофлотационном извлечении
в зависимости от содержания хлорида железа и значения водородного показателя pH

Показатель	Значения исходного стока*	Концентрация FeCl ₃ , г/дм ³	Значение показателя pH, усл. ед.			
			6	8,5	9,5	10,5
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1184,0	0,1	280,0	275,0	272,0	248,0
		0,15	352,0	315,0	304,0	252,0
		0,2	328,0	319,0	314,0	272,0
Сухой остаток, мг/дм ³	3360,0	0,1	646,0	625,0	584,0	556,0
		0,15	674,0	654,0	640,0	573,0
		0,2	720,0	716,0	680,0	637,0
ХПК, мгО ₂ /дм ³	1230,0	0,1	660,0	650,0	610,0	530,0
		0,15	500,0	480,0	415,0	410,0
		0,2	308,0	294,0	250,0	220,0
Железо, мг/дм ³	0,89	0,1	1,15	1,2	1,31	1,33
		0,15	1,76	1,67	1,64	1,71
		0,2	2,44	2,3	2,18	1,97
Хлориды, мг/дм ³	90,39	0,1	205,0	210,0	225,0	258,0
		0,15	216,0	220,0	237,0	281,0
		0,2	241,0	242,0	244,0	303,0
Масса осадка, г	-	0,1	2,04	2,1	2,32	2,76
		0,15	2,3	2,6	2,65	3,08
		0,2	2,5	2,8	3,04	4,0
Масса пены, г	-	0,1	55,65	85,02	88,08	80,94
		0,15	62,4	90,08	97,05	98,16
		0,2	73,05	87,04	93,15	103,17
Цвет	серо-коричневый	0,1	серо-желтый			
		0,15				
		0,2				
Прозрачность	мутная	0,1	прозрачная			
		0,15				
		0,2				

Кровь убойных животных представляет собой ценное белоксодержащее сырье для производства разнообразных видов продукции, имеющий широкий спектр использования. Главным направлением переработки данного сырья является производство пищевой и кормовой продукции (для улучшения окраски мясных продуктов; в качестве ингредиента для производства кровяных колбас, супов, мясных студней, а также для производства кормовой муки).

В процессе убоя скота и переработки мяса на мясокомбинатах и мясоперерабатывающих предприятиях образуется значительное количество непищевых отходов. Они отличаются различным химическим составом и физическими характеристиками, агрегатным состоянием. Наличие полезных питательных веществ в отходах позволяет рассматривать их в качестве вторичных ресурсов при изготовлении кормовых добавок. Общим их показателем является содержание в различной степени животного белка, жира и минеральных солей - всего того, что крайне важно для интенсификации выращивания скота и птицы, повышения их продуктивности и, как следствие, снижения себестоимости продукции животноводства и птицеводства.

Среди кормовых продуктов наибольшее значение имеет мука животного происхождения, которая является поставщиком животного белка в комбикорма для сельскохозяйственных животных и птицы. Она также положительно зарекомендовала себя при выращивании пушных зверей и является ценным компонентом рациона для животных и птицы.

В соответствии с действующим стандартом из непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий вырабатывают следующие виды муки животного происхождения: мясокостную, мясную, кровяную, костную и муку из гидролизованного пера. Мука костная для подкормки птицы, кормовой преципитат, костный полуфабрикат вырабатываются на желатиновых и клеевых заводах в результате переработки кости.

На мясоперерабатывающих предприятиях помимо муки вырабатывают в сухом виде и другие виды кормовой продукции: кормовой белковый концентрат, кормовой полуфабрикат, белково-жировой концентрат, сухой белково-растительный корм и др. Все перечисленные виды кормовой продукции в сухом виде объединены общим понятием «сухие животные корма».

Помимо кормового назначения, отходы мясоперерабатывающих предприятий имеют большое значение для получения технической продукции, которая находит применение в производстве товаров народного потребления, в мыловарении, металлургии, деревообрабатывающей промышленности, а также в других отраслях.

Технический жир, как и кормовой жир, используют в мыловарении, производстве жирных кислот и глицерина, консистентных смазок и др.

К технической продукции, вырабатываемой из непищевых отходов на мясоперерабатывающих предприятиях, следует отнести черный технический альбумин, технический жир, пенообразователь, ингибитор кислотной коррозии.

Черный технический альбумин вырабатывают из дефибринированной, тонко измельченной цельной технической крови и форменных элементов крови. Он используется для производства клея, применяемого в деревообрабатывающем производстве. Данные виды вторичного сырья являются биологически активными веществами с высокой влажностью, т.е. представляет собой питательную среду для развития микроорганизмов. В результате деятельности абиотических факторов и биотического воздействия на биологически активные вещества образуются ЗВ, имеющих неприятный запах, связанный с образованием при гниении сероводорода, оксида серы, аммиака, меркаптанов, а также продуктов окислительной порчи липидов.

Заключение. Результаты апробация методов извлечения биологически активных загрязнений из сточных вод с отделения убоя птиц при использовании электрокоагуляции и электрофлотации и их комбинации, показывают возможность обеспечения извлечения загрязнений в виде биоресурсов и требуемого уровня очистки. Определены приоритетные направления по снижению негативного воздействия птице- и мясоперерабатывающего производства на окружающую среду.

Литература.

1. Гиро Т.М., Пудовкин Н.А. Экологические проблемы на мясокомбинатах и мясохладобойнях при переработке продуктов животноводства // Мясная индустрия. 2022. №10. С. 42-44.
2. Замула В.С., Кузлякина Ю.А., Кузнецова О.А., Бирюкова А.И. Управление отходами как элемент устойчивого развития мясоперерабатывающего предприятия // Все о мясе. 2024. №2. С. 3-5.
3. Маркитанова Л.И., Кисс В.В., Каверзнева Т.Т. Водоснабжение и очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности: Уч. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 134 с.
4. Никитина М.А., Кузлякина Ю.А., Лисицын А.Б., Чернуха И.М. Мониторинг экологического состояния за концентрацией компонентов-загрязнителей в очищенной воде на мясоперерабатывающих предприятиях // Все о мясе. 2022. № 5. С. 3-7.
5. Савон Д.Ю., Колотырин К.П., Романов А.В. Повышение экологической эффективности перерабатывающей промышленности АПК на основе экономических инструментов // Экономика промышленности. 2019. Т. 12. № 3. С. 305-31.

6. Файвишевский М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий. СПб., 2000. 256 с.

7. Цешковский В.М., Алдушина Ю.К. Некоторые экологические аспекты деятельности мясоперерабатывающего предприятия // Вестник молодежной науки. 2024. № 2 (44).

NEGATIVE IMPACT OF MEAT AND POULTRY PROCESSING ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENT AND WAYS TO REDUCE IT

Korchagin V.I., Pugacheva I.N., Klepikov O.V., Popova L.V., Studenikina L.N.

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

Annotation. The article examines the adverse effects of meat and poultry processing enterprises on the environment. The main emissions of pollutants into the atmospheric air from technological processes are considered, and the composition of wastewater is given. In the course of our own research, we have tested methods for extracting biologically active pollutants from wastewater from poultry slaughter using electrocoagulation and electroflotation and their combinations, which allows for the extraction of pollutants in the form of biological resources and the required level of purification. Priority areas have been identified to reduce the negative impact of production on the environment.

Keywords: meat processing enterprises, poultry processing enterprises.

References.

1. Giro T.M., Pudovkin N.A. Environmental problems in meat processing plants and slaughterhouses during the processing of livestock products. The meat industry. 2022. No. 10. pp. 42-44.

2. Zamula V.S., Kuzlyakina Yu.A., Kuznetsova O.A., Biryukova A.I. Waste management as an element of sustainable development of a meat processing enterprise. All about meat. 2024. No. 2. pp. 3-5.

3. Markitanova L.I., Kiss V.V., Kaverzneva T.T. Water supply and wastewater treatment of food industry enterprises: Textbook. St. Petersburg: SPbGUNiPT, 2006. 134 p.

4. Nikitina M.A., Kuzlyakina Yu.A., Lisitsyn A.B., Chernukha I.M. Monitoring the environmental status of the concentration of pollutant components in purified water at meat processing plants. All about meat. 2022. № 5. pp. 3-7.

5. Savon D.Yu., Kolotyryn K.P., Romanov A.V. Improving the environmental efficiency of the agro-industrial complex processing industry based on economic instruments. Industrial economics. 2019. Vol. 12. No. 3. pp. 305-31.

6. Fayvishevsky M.L. Processing of non-food waste from meat processing enterprises. St. Petersburg, 2000. 256 p.

7. Tseshkovsky V.M., Aldushina Yu.K. Some environmental aspects of the meat processing enterprise // Bulletin of Youth Science. 2024. № 2 (44).

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА БИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Кохан Ю.С., Иванова Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
г. Воронеж, Россия

Аннотация. В данной статье приведены результаты оценки микробиологических показателей качества вод Воронежского водохранилища и реки Песчанка, а также оценка их относительной токсичности. Почти все пробы являются токсичными, в 9 из 12 проб обнаружены колиморфные бактерии, что может указывать на фекальные загрязнения

Ключевые слова: загрязнение; водохранилище; хлорелла; пробы; общее микробное число; коли-индекс.

Введение. Воронежское водохранилище — искусственно созданный водоём на реке Воронеж, который является одним из самых больших в мире водохранилищ, полностью расположенных в границах одного города. Рукотворное море было создано с целью обеспечения водой крупных промышленных городских предприятий. Ныне является популярным местом для проведения досуга горожан, хотя купание в нём не рекомендуется из-за экологических проблем.

Основными источниками загрязнения Воронежского водохранилища являются промышленные и коммунальные предприятия города Воронеж, которые сбрасывают в водохранилище недостаточно очищенные сточные воды, автотранспорт и суда, из-за которых в воду попадают нефтепродукты и другие химические вещества, а также мусор, оставленный на берегах или выброшенный в воду, включая пластик, стекло, металлы и другие материалы.

Целью данного исследования является оценка стояния воды в воронежском водохранилище биологическими методами.

Материалы и методы исследования. Осенью 2023 года, для оценки качества вод, были отобраны пробы в районе мостов и плотины, на правом и левом берегах Воронежского водохранилища, а также вдоль реки Песчанка (рис.1).

Всего было отобрано 12 проб:

- 1 – Ж/Д мост (правый берег),
- 2 – Ж/Д мост (левый берег),
- 3 – Северный мост (правый берег),
- 4 – Северный мост (левый берег),
- 5 – Чернавская дамба,
- 6 – Чернавский мост (левый берег),
- 7 – Вогрэсовский мост (правый берег),
- 8 – Вогрэсовский мост (левый берег),
- 9 – Плотина (правый берег),
- 10 – Плотина (левый берег),
- 11 – р. Песчанка, автомобильный мост,
- 12 – р. Песчанка, около водохранилища.



Рисунок 1 – Точки отбора проб воды

Для оценки общего микробного числа из каждой пробы в стерильные чашки Петри с питательным агаром вносят по 1 мл исследуемой воды и оставляют до застывания. После чего чашки Петри помещают в термостат на 48 часов, при 35 °С. По истечении времени подсчитывают все выросшие на чашке колонии. В природных водах считается нормальным число микроорганизмов 10–1000 на 1 л воды [5].

Однако число микроорганизмов, содержащихся в природных водах, не отражает влияние многих из них на состояние человека. Более объективными и актуальными являются показатели, позволяющие количественно оценить содержание патогенных микроорганизмов, к числу которых относят группу бактерий кишечной палочки. Их присутствие в природных водах или грунтах свидетельствует о фекальном загрязнении водоема. Методика посева

аналогична, но для выявления колиморфных бактерий используют специализированную среду Эндо.

Для оценки общей токсичности сред используют определение токсичности по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла. Методика позволяет определить не только характер загрязнения анализируемых проб, но и рассчитать количественные параметры токсичности [1,2,3].

Результаты и обсуждение. Показатели общего микробного числа очень высоки во всех пробах. Выше было отмечено, что в чистых неэвтрофированных водах этот показатель не превышает 1000. В нашем исследовании это значение выше в 13 - 192 раза. Это свидетельствует о высокой эвтрофикации водохранилища (Табл. 1).

Но содержание колиморфных бактерий в трех пробах вовсе не обнаружено, а в двух пробах их содержание очень высоко. Эти точки расположены в мелководных застойных зонах у левого берега. В районе второй точки расположены стоянки маломерных судов, над которыми построены неканализованные жилые пристройки. Пятая точка расположена у дамбы Чернавского моста с высоким уровнем рекреационной нагрузки. Высокую эвтрофицированность водохранилища подтвердил и биотестирование общей токсичности. Стимуляция ростовых процессов до токсического уровня отмечено в 10 пробах из 12 исследованных. Стимуляция хлореллы наблюдается при высоком содержании в водах азотистых веществ, биогенных элементов, что свидетельствует о повышенном биологическом загрязнении вод. Это подтверждает и проведенный химический анализ проб воды, который выявил во всех пробах высокое содержания ионов аммония, который образуется при разложении органических остатков.

Таблица 1

Результаты оценки микробиологических параметров проб воды и их общей токсичности

Номер пробы	Общее микробное число, КОЕ/1000 мл	Коли-индекс, КОЕ/100 мл	Относительная токсичность, %
1	26000	300	-85,7
2	32000	4300	-89,3
3	13000	700	-76,8
4	25000	500	-79,2
5	192000	3100	-83,3
6	55000	0	-29,3
7	191000	0	-24,5
8	37000	100	-44,1
9	49000	100	-95,6
10	27000	0	-74,2
11	23000	400	-56,8
12	17000	200	-62,4

Заключение. Результаты проведенного исследования показали высокую эвтрофицированность Воронежского водохранилища, которое не вызывает сомнений в летние месяцы. Но отбор проб, проводился осенью, когда температура воды снизилась и визуальные признаки эвтрофикации уже не были явными. Однако высокие показатели общего микробного числа и стимулирование роста тест-культуры хлореллы показывает наличие эвтрофных условий [4].

Высокое содержание в воде биогенов свидетельствует о неэффективной работе очистных сооружений, а также отсутствия очистки стоков ливневой канализации. Кроме того, в городе, особенно после осадков случаются прорывы системы канализации и стоки вместе с водой стекают в ливневую канализацию и водохранилище.

Для решения данных проблем необходимо улучшить системы очистки и дезинфекции воды, включая использование современных технологий фильтрации и обеззараживания перед сбрасыванием их в водохранилище, улучшение контроля за состоянием канализационных систем, регулярное проведение мониторинга качества воды для контроля эффективности принятых мер и своевременного реагирования на возможные ухудшения.

Литература.

1. Александрова В.В. Применение метода биотестирования в анализе токсичности природных и сточных вод / В.В. Александрова – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманитар. ун-та, 2009. – 94 с.
2. Барина, С. С. Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды / С. С. Барина, Л. А. Медведева, О. В. Анисимова. – М.: ВНИИ природы, 2000. – С. 120 – 126.
3. Крайнюкова А.Н. Биотестирование в охране вод от загрязнения. Методы биотестирования вод / А.Н. Крайнюкова – Черноголовка: 1988. – С.4–14.
4. Мелехова, О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Саральцева, Т. И. Евсеева. – М.: Издат. центр «Академия», 2008. – 288 с.
5. Черкес Ф. К. Микробиология. / Ф. К. Черкес, Л. Б. Богоявленская, Н. А. Бельская. М.: Медицина, 1986. – 511 с.

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE AQUATIC ECOSYSTEM OF THE VORONEZH RESERVOIR BY BIOLOGICAL METHODS

Kohan Yu.S., Ivanova E.Yu.

Annotation. This article presents the results of an assessment of microbiological indicators of the water quality of the Voronezh reservoir and the Peschanka River, as well as an assessment of their relative toxicity. Almost all samples are toxic, and colimorphic bacteria were found in 9 out of 12 samples, which may indicate fecal contamination.

Keywords: pollution; reservoir; chlorella; samples; total microbial number; coli-index.

References.

1. Aleksandrova V.V. Application of the biotesting method in the analysis of the toxicity of natural and waste waters. Nizhnevartovsk, Publishing house of Nizhnevartovsk Humanitarian University. 2009. 94 p. (in Russian)
2. Barinova S. S., Medvedeva L. A., Anisimova O. V. Algae-indicators in environmental quality assessment. Moscow, Research Institute of Nature. 2000. Pp. 120-126. (in Russian)
3. Kraynyukova A.N. Biotesting in the protection of water from pollution. Water biotesting methods. Chernogolovka. 1988. Pp. 4-14. (in Russian)
4. Melekhova O.P. Biological control of the environment. Bioindication and biotesting. Moscow, Akademiya Publishing House. 2008. 288 p. (in Russian)
5. Cherkess F. K., Bogoyavlenskaya L. B., Belskaya N. A. Microbiology. Moscow, Medicine. 1986. 511 p. (in Russian)

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Лакей В.Н., Синюгина Ю.В.

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены общие требования, предъявляемые к безопасности и экологичности технических средств и технологического процесса в жизнедеятельности населения.

Ключевые слова: безопасность, технологический процесс, технические средства.

Безопасность жизнедеятельности человека в производственной среде связана с оценкой опасности технических систем и технологий. Научно-технический прогресс вводит в городскую и бытовую сферы технические средства, удовлетворяющие разнообразные растущие потребности человека. Производственная среда насыщается мощными техническими системами и технологиями, которые делают труд человека более производительным и менее тяжелым физически. При этом сохраняется аксиома: жизнедеятельность человека потенциально опасна. Потенциальная опасность является универсальным свойством взаимодействия человека со средой обитания и ее компонентами. Всегда существует индивидуальная опасность – вероятность гибели от несчастного случая [1].

Характер потенциальной опасности меняется на всем пути развития человечества от чисто природных, естественных факторов в начале, до многочисленных негативных факторов антропогенного происхождения (высокие скорости и энергии, электрический ток, излучения, высокие температуры и др.) в современном, обитающем в техносфере, человеческом обществе.

Безопасность технических средств – свойство технических средств сохранять соответствие требованиям безопасности труда при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Безопасность технологического процесса – свойство производственного процесса сохранять соответствие требованиям безопасности труда в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Состояние безопасности предполагает отсутствие риска, то есть отсутствие возможности реализации опасности. На практике полная безопасность недостижима пока, существует источник опасности. Для современных технических систем повышенной энергетической мощности устанавливается вероятность реализации опасности для человека на уровне не более 10^8 – 10^{-6} 1 раз в год.

Основной характеристикой уровня безопасности является величина допустимого (остаточного) риска для человека. На практике допустимый риск часто устанавливается в соответствии с достигнутым уровнем в наиболее благополучных аналогичных системах – «человек – техническая система». В каждом конкретном случае возникновения опасности в технической системе имеет многопричинный характер. Основная доля причин приходится на неправильные действия людей (человеческий фактор), примерно пятая часть их связана с техникой. К группе «человеческого фактора» относятся: недостатки в профессиональной подготовке и слабые навыки действий в сложных ситуациях; отклонения от нормативных требований в организации и технологии производства; технологическая недисциплинированность исполнителей; слабый контроль или неисполнительность в проведении регламентных испытаний оборудования и поверки контрольно-измерительной аппаратуры; наличие факторов дискомфорта в работе, вызывающих процессы торможения, утомления, перенапряжения организма человека; неиспользование необходимых средств индивидуальных защиты и безопасности [2].

Опасности технического характера обусловлены: неисправностью технических средств; недостаточной надежностью сложных технических систем; несовершенством конструктивного исполнения и недостаточной эргономичностью рабочих мест; отсутствием или неисправностью контрольно-измерительной аппаратуры и средств сигнализации.

Анализ причин появления опасности для человека при его взаимодействии с техническими системами позволяет выделить причины организационные и технические. Для устранения организационных причин совершенствуется технологический процесс, уточняются процедуры подготовки и контроля операций. При этом техническая система рассматривается как замкнутая система, взаимодействующая с окружающей средой. Объективной закономерностью является то, что при переходе от этапа к этапу в жизненном цикле технической системы количество воздействующих на систему факторов возрастает, увеличивается и степень жесткости их влияния. Это ведет к уменьшению надежности и увеличению опасности в цепи «человек – техническая система – окружающая среда», что делает задачу обеспечения безопасности технических систем чрезвычайно сложной [2].

В целях защиты окружающей среды работа предприятий должна быть организована таким образом, чтобы образующиеся отходы превращались в новые продукты, то есть приближать производство к безотходной технологии.

Исследования ученых многих стран показывают, что применение малоотходных и безотходных технологий позволяет не только решить проблему защиты окружающей природной среды (ОПС), но одновременно обеспечить высокую экономическую эффективность производства.

Безотходная технология должна сводиться к разумному планированию и управлению производственной деятельностью человека с целью обеспечения минимальных потерь сырья и энергии и максимальной защиты окружающей среды. Этим достигается экологичность технических систем и технологических процессов.

Безопасность производственных процессов должна быть обеспечена: выбором применяемых технологий, приемов, режимов работы и порядка обслуживания производственного оборудования; выбором производственных помещений и производственных площадок; выбором исходных материалов и заготовок; выбором производственного оборудования, его размещением и организацией рабочих мест; распределением функций между человеком и оборудованием в целях ограничения тяжести труда; профессиональным отбором и обучением работающих; применением средств защиты работающих; включением требований безопасности в нормативно-техническую документацию [1].

Технологические процессы должны быть пожаровзрывобезопасными, а также они не должны загрязнять ОПС выбросами (сбросами) вредных веществ.

Опасность оборудования и технологических процессов проявляется на стадии эксплуатации, поэтому огромное значение имеет учет требований безопасности при их проектировании. Общие требования безопасности изложены в системе государственных стандартов безопасности труда (ССБТ) с помощью соответствующих показателей. Стандарты формируют общие требования безопасности, а также требования безопасности процессов, требования к средствам обеспечения безопасности труда [3]. Нормативные показатели безопасности во всех сферах труда разрабатываются в соответствии с санитарными нормами и вводятся посредством соответствующих стандартов. Технологические процессы в промышленности чрезвычайно разнообразны. Однако, имеется ряд общих требований, осуществление которых способствует их безопасности, а именно: устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное действие; замену технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных факторов на процессы и операции, при которых опасные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью; комплексная механизация,

автоматизация, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов; рациональная организация труда и отдыха с целью профилактики монотонности и гиподинамии, а также ограничение тяжести труда; своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях; систему контроля и управления технологическим процессом, обеспечивающая защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования; своевременное удаление и обезвреживание отходов производства [2].

Машины, аппараты и другое оборудование, применяемые в различных отраслях производства, чрезвычайно разнообразны по принципу действия, конструкции, типам и размерам. Однако существуют некоторые общие требования, соблюдение которых при конструировании оборудования позволяет обеспечить безопасность при эксплуатации. Эти требования сформулированы в ГОСТ 12.2.003-74 [3].

При разработке технических средств и технологий применяются все возможные меры снижения опасных и вредных факторов ниже предельно допустимого уровня. Для каждого технического средства разрабатываются правила эксплуатации, гарантирующие безопасность при их выполнении.

Технические системы и технологии представляют опасность для человека своим опосредованным действием, так как своевременное производство сопровождается загрязнением ОПС, во взаимодействии с которой живет человек.

Проблемы охраны ОПС требуют государственного законодательного регулирования, контроля на региональном уровне с участием общественности. Это связано с тем, что однозначное определение источников и размеров экологического ущерба в каждом конкретном случае представляют значительные трудности. Кроме того, обеспечение экологической безопасности производственных процессов и технических средств требуют расходов, экономически целесообразны только при адекватном возмещении экологического ущерба.

Литература.

1. Айдаров И.П., Алексеев Б.Н. и др. Военная экология: учебник для высших военных учебных заведений / под общей ред. Н.В. Михайлова. М.: Издательство «Русь-СВ», 2000. 360 с.
2. Иванов Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник. М.: Логос, Унив.кн., 2006. 518 с.
3. ГОСТ 12.2.003-74 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. М.: Издательство стандартов, 1989.

REQUIREMENTS TO ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND TECHNICAL MEANS

Lakey V.N., Sinyugina Yu.V.

Abstract. The article examines the general requirements for the safety and environmental friendliness of technical means and technological processes in the life of the population.

Keywords: safety, technological process, technical means.

References.

1. Aidarov I.P., Alekseev B.N., et al. Military ecology: textbook for higher military educational institutions / edited by N.V. Mikhailov. Moscow: Rus-SV Publishing House, 2000. 360 p.
2. Ivanov N.I. Engineering ecology and environmental management: textbook. Moscow: Logos, University Book, 2006. 518 p.
3. GOST 12.2.003-74 SSBT. Production equipment. General safety requirements. Moscow: Publishing House of Standards, 1989.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Лиховидов Д.В., Апсадиков С.А.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
г. Воронеж, Россия

Аннотация. Проведён анализ изобретений по нейтрализации отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Представлена перспективная новая конструкция устройства очистки отработавших газов. Показаны экспериментальные результаты применения нейтрализатора отработавших газов по снижению концентраций вредных веществ.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, отработавшие газы, нейтрализатор, каталитическая очистка, экологическая безопасность.

Парк грузовых машин в России к началу 2025 года дошел до отметки в 2 471 542 ед., из на машины российских марок приходится 58%, а на иномарки — 42%.

По годам эксплуатации грузовые машины старше 10 лет составляют более половины от всего парка или 1 675 518 ед. Количество машин 2023 года выпуска в парке насчитывается в количестве 102 990 ед.

Самая массовая марка в российском парке грузовиков – это «КАМАЗ», и это 679 871 ед. автомобилей этой марки. Количество грузовиков «ГАЗ» составляет 357 544 ед. Таким образом, «КАМАЗ» и «ГАЗ» вместе занимают 42-процентную долю грузового парка страны. На третьем месте по находится «МАЗ» — 171 965 зарегистрированных грузовиков. Ну и пятерку лидеров замыкает «УРАЛ»: 104 958 автомобилей [1].

По данным агентства "Автостат" [1] по состоянию на 2024 г. нормам токсичности "Евро-2" не соответствуют 29,2 % легковых, 42,9 % лёгких коммерческих и 62,9 % парка грузовых автомобилей, что представлено на рисунке 1. Ну и соответственно нормам "Евро-5" вообще удовлетворяют совсем плачевные цифры, которые можно наблюдать на рисунке 1.

В связи с такими низкими показателями экологичности работы автомобилей, международное законодательство ужесточает требования к экологическим классам на нормы выброса состава отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. В связи с этим увеличивается количество научных исследований по разработке способов нейтрализации (очистки) отработавших газов.

Авторами проведен анализ основных направлений конструкций нейтрализаторов отработавших газов, который показал, что наиболее распространение получила каталитическая нейтрализация преимущественно монооксида углерода и оксидов азота, где в качестве катализаторов используются драгоценные металлы, содержащиеся в конструкциях сотовых (ячеистых) элементов. Существуют методы нейтрализации отработавших газов с использованием несколько других технологий [2-6].

Легковые (РС)

29,2% парка легковых автомобилей не удовлетворяет нормам EURO-2, а нормам EURO-5 и выше удовлетворяет 16,4% парка.



норма	тыс. штук	доля
ниже EURO-2	12 712,3	29,2%
EURO-2	5 087,4	11,7%
EURO-3	6 244,7	14,3%
EURO-4	12 346,4	28,4%
EURO-5 и выше	7 135,3	16,4%

Лёгкие коммерческие (LCV)

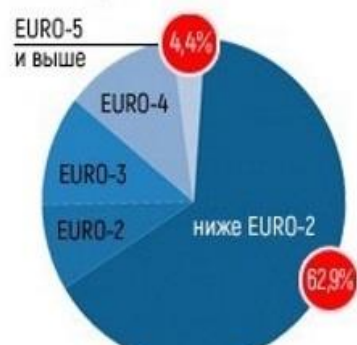
В сегменте LCV не удовлетворяют нормам EURO-2 42,9% парка, а EURO-5 и выше соответствует лишь 3,1% парка.



норма	тыс. штук	доля
ниже EURO-2	1 760,7	42,9%
EURO-2	652,9	15,9%
EURO-3	629,4	15,3%
EURO-4	937,4	22,8%
EURO-5 и выше	127,7	3,1%

Грузовые (CV/HCV)

В сегменте CV/HCV не удовлетворяют нормам EURO-2 62,9% парка, а соответствует EURO-5 и выше только 4,4%.



норма	тыс. штук	доля
ниже EURO-2	2 363,39	62,9%
EURO-2	320,85	8,5%
EURO-3	408,76	10,9%
EURO-4	500,49	13,3%
EURO-5 и выше	165,65	4,4%

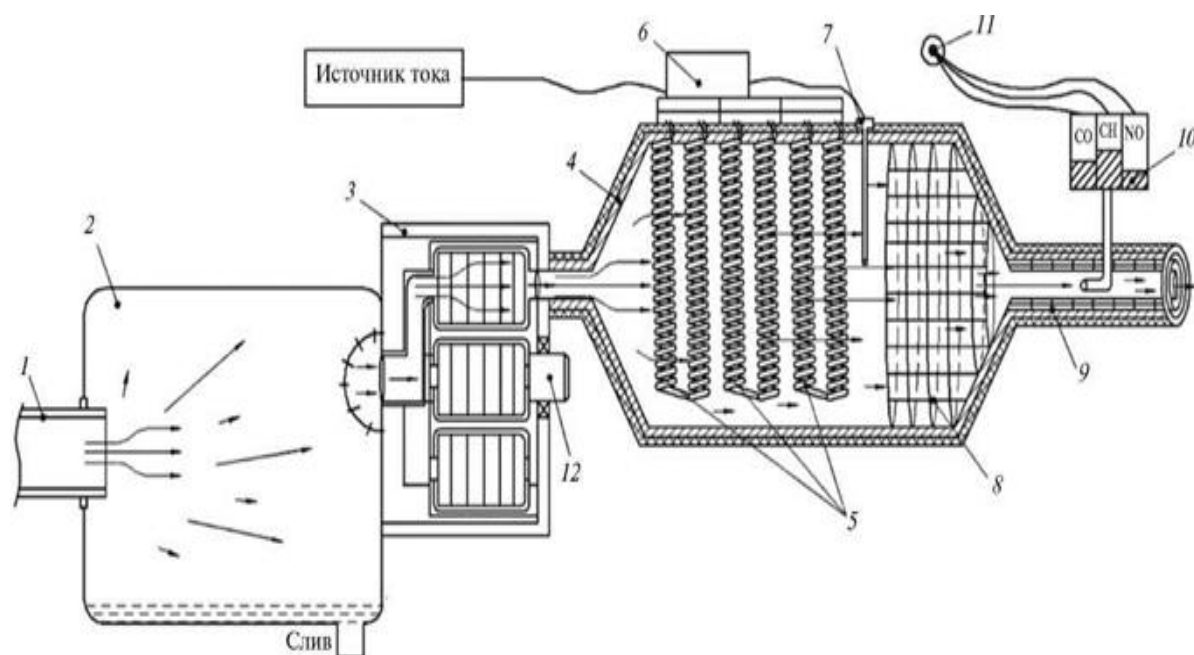
Рисунок 1 – Автопарк России по нормам токсичности

Дизельные двигатели с системой нейтрализации отработавших газов в некоторые периоды работы, например, при холодном пуске, выдают загрязнений в полтора раза больше, чем при работе «под нагрузкой», из-за длительного прогрева катализаторов (до 300°C). Кроме того, наличие катализаторов в системе выпуска отработавших газов снижает КПД двигателей.

Для достижения эффективной работы каталитических систем требуются сложные системы электронного управления процессом сгорания топлива в двигателе. Отсутствие таких систем в составе «возрастных» (более 10 лет эксплуатации) отечественных автомобилей не позволяет комплектовать такие автомобили современными многоступенчатыми нейтрализаторами. Но при этом необходимо отметить, что даже производители современных импортных автомобилей, оснащённых электронными системами управления, сталкиваются с проблемой выхода из строя практически любого катализатора, связанной с плохим качеством топлива, содержащего большое количество вредных для нейтрализаторов примесей [7].

Таким образом, модернизация отечественных автомобилей для соответствия их требуемым экологическим классам, является актуальной задачей и решать её надо путем разработки универсальной системы нейтрализации отработавших газов.

Коллективом авторов Оренбургского государственного университета разработан и испытан катализатор [8] по принципу термической нейтрализации, который представлен на рисунке 2.



- 1 — патрубок; 2 — ресивер; 3 — сажевый фильтр; 4 — камера нейтрализатора;
 5 — каталитические элементы; 6 — терморегулятор; 7 — термопара;
 8 — панели термоэлектрического генератора;
 9 — панели термоэлектрического холодильника; 10 — газоанализатор;
 11 — сигнализатор; 12 — механизм смены сажевого фильтра.

Рисунок 2 – Устройство очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания

Каталитический элемент 5 выполнен в виде спиралей из хромоникелевого сплава. Отработавшие газы перед поступлением в камеру 4, проходят ресивер 2 с сажевым фильтром 3 кассетного типа. Камера оснащена термоэлектрическим устройством охлаждения потока отходящих газов 9 и сигнализатором 11 уровня опасных концентраций токсичных веществ в отработавших газах. Источником питания термоэлектрического устройства охлаждения потока отходящих газов служит термоэлектрический генератор 8, размещенный также в камере нейтрализатора 4.

Очистка отработавших газов происходит благодаря беспламенному окислению продуктов неполного сгорания топлива (восстановлению оксидов азота) в присутствии катализатора. В камере нейтрализатора проходит процесс дожигания, при температуре 650 - 850 °С.

Каталитический гетерогенный процесс осуществляется в четыре этапа:

- 1) диффузия реагентов из потока отработавших газов к поверхности активного слоя пористого катализатора;
- 2) адсорбция (хемосорбции) реагентов с образованием промежуточных химических комплексов типа реагент - катализатор;
- 3) перегруппировка атомов исходных компонентов отработавших газов с образованием промежуточных соединений типа продукт-катализатор;
- 4) десорбция образовавшихся продуктов (например, CO_2 и H_2O) с поверхности катализатора в поток отработавших газов.

Скорость нейтрализации определяется как диффузией, так и химической гетерогенной реакцией на поверхности катализатора.

Разработанное устройство очистки отработавших газов апробировано на экспериментальной установке нейтрализатора отработавших газов двигателей внутреннего сгорания, где оценивалась степень очистки от CO , NO_x , CH , CO_2 . При этом отработавшие

газы бензинового двигателя имели расход газа 250 дм³/мин.; установлено, что при достижении катализатором температуры около 650 °С достигается оптимальная степень очистки от вредных веществ (минимум 96 %) [7].

Таким образом, разработанная модель катализатора, показавшая экспериментально свою эффективность по очистке отработавших газов, имеет перспективы для создания наиболее совершенных нейтрализаторов, в том числе и для автомобилей, имеющих низкий экологический класс.

Применение разработанного катализатора позволит обеспечить экологическую безопасность автомобильного транспорта в целом.

Литература.

1. Структура автомобильного парка России по нормам токсичности и годам выпуска, [Электронный ресурс] / ООО "Автомобильная статистика" — 2021—2025. — Режим доступа: <https://avtostat-info.com/> — 08.02.2025.

2. Способ нейтрализации вредных примесей в отработавших газах ДВС и устройство для его осуществления: патент РФ № 2323355 F01N 3/00, Ладыченко Э.Л., Хорошилов В.Н., Чопоров В.Е., Чуркин А.А.: опубл.27.04.2008, бюл.№ 12.

3. Способ очистки отработавших газов и устройство для его осуществления: патент РФ № 2306440 F01N 3/00, Дворянчиков А.Г., Иванов Ю.А., Орлова Р.П.: опубл.20.09.2007.

4. Способ работы двигателя внутреннего сгорания транспортного средства: патент РФ № 2100631 F01N 3/00, Каменев В.Ф., Ефременко С.А., Корнилов Г.С., Кутенев В.Ф.: опубл.27.12.1997.

5. Способ удаления токсичных веществ из выхлопных газов автомобиля и устройство для реализации способа: патент РФ № 2490481 F01N 3/00, Голубева В.Н., Голубев А.В., Турутин С.В. и др., ЗАО «Саровские лаборатории»: опубл. 20.08.2013, бюл. № 23.

6. Топливная добавка, содержащая наночастицы диоксида церия с измененной структурой: патент РФ № 2487753 F01N 3/00, Дифранческо А.Г, Оллстоун Р.К., Хэйлстоун А и др.: опубл. 20.07.2013, бюл.№ 20.

7. Третьяк Л.Н., Бондаренко Е.В., Вольнов А.С. Совершенствование конструкции нейтрализаторов отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / Автомобильная промышленность, 2018. – № 2. – с.11-15.

8. Способ очистки выхлопных газов ДВС и устройство для его реализации: патент РФ №2563950 F01N 3/00, Третьяк Л.Н., Вольнов А.С., Герасимов Е.М.: опубл.27.09.2015, бюл. № 27.

ENSURING THE NEUTRALIZATION OF EXHAUST GASES INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Likhovidov D.V., Apsadikov S.A.

Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The analysis of inventions on neutralization of exhaust gases of internal combustion engines is carried out. A promising new design of an exhaust gas purification device is presented. Experimental results of using an exhaust gas neutralizer to reduce concentrations of harmful substances are shown.

Keywords: internal combustion engine, exhaust gases, neutralizer, catalytic purification, environmental safety.

References.

1. The structure of the Russian automobile fleet according to toxicity standards and years of production, [Electronic resource] / Automobile Statistics LLC — 2021-2025. — Access mode: <https://avtostat-info.com/> — 02/08/2025.

2. A method for neutralizing harmful impurities in the exhaust gases of an internal combustion engine and a device for its implementation: RF patent No. 2323355 F01N 3/00, Ladychenko E.L., Khoroshilov V.N., Choporov V.E., Churkin A.A.: publ.27.04.2008, bul.no. 12.
3. A method for cleaning exhaust gases and a device for its implementation: patent of the Russian Federation No. 2306440 F01N 3/00, Dvoryanchikov A.G., Ivanov Yu.A., Orlova R.P.: publ.20.09.2007.
4. Method of operation of the internal combustion engine of a vehicle: RF patent No. 2100631 F01N 3/00, Kamenev V.F., Efremenko S.A., Kornilov G.S., Kutenev V.F.: publ.27.12.1997.
5. Method of removing toxic substances from car exhaust gases and a device for implementing the method: RF patent No. 2490481 F01N 3/00, Golubeva V.N., Golubev A.V., Turutin S.V. and others, Sarov Laboratories CJSC: publ. 08/20/2013, byul. No. 23.
6. Fuel additive containing nanoparticles of cerium dioxide with a modified structure: RF patent No. 2487753 F01N 3/00, Difrancesco A.G., Allstone R.K., Halestone A and others: publ. 07/20/2013, bul.№ 20.
7. Tretyak L.N., Bondarenko E.V., Volnov A.S. Improving the design of exhaust gas neutralizers for internal combustion engines / Automotive Industry, 2018. No. 2. pp.11-15.
8. A method for cleaning exhaust gases of an internal combustion engine and a device for its implementation: patent of the Russian Federation No. 2563950 F01N 3/00, Tretyak L.N., Volnov A.S., Gerasimov E.M.: publ.27.09.2015, bul. no. 27.

ВЛИЯНИЕ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ НА ВЫБРОСЫ ОКСИДОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Николенко К.В.¹, Николенко А.В.², Кукарека Д.Н.², Кислов Р.Е.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж, Россия

²ФГКВООУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс утилизации тепла уходящих газов на примере воздухоподогревателей, который является важнейшим направлением повышения эффективности и снижения выбросов вредных веществ в атмосферу. За счёт утилизации тепла происходит снижение температуры дымовых газов, что позволяет уменьшить выбросы CO, CO₂ и оксидов азота (NO_x) в окружающую среду.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, оксид углерода, оксид азота, утилизация тепла, воздухоподогреватель.

Введение. В настоящее время энергетика играет важную роль в обеспечении потребностей человечества. Большинство предприятий образуют тепловые отходы, которые можно использовать в качестве вторичных энергетических ресурсов. К ним относятся газообразные продукты сгорания котлов. Уходящие газы, образующиеся в результате работы энергетического оборудования, содержат значительное количество тепла, которое в обычных условиях утрачивается безвозвратно. Это явление не только снижает энергетическую эффективность установок, но также ведет к ненужным затратам и загрязнению окружающей среды [1,2]. Все загрязняющие атмосферный воздух вещества, находящиеся в уходящих газах, в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека. Эти вещества попадают в организм человека преимущественно через систему дыхания. Органы дыхания страдают от загрязнения непосредственно, поскольку около 50% частиц примеси радиусом 0,01-0,1 мкм, проникающих в легкие, осаждаются в них. Проникающие в организм частицы вызывают токсический эффект, поскольку они: а) ядовиты по своей химической или физической природе; б) служат помехой для одного или

нескольких механизмов, с помощью которых нормально очищается респираторный тракт; в) служат носителем поглощенного организмом ядовитого вещества [3].

Материалы и методы. Концентрация CO, превышающая предельно допустимую при выбросах с уходящими газами, приводит к физиологическим изменениям в организме человека, также возможны летальные исходы. Объясняется это тем, что CO – исключительно агрессивный газ, легко соединяющийся с гемоглобином. При соединении образуется карбоксигемоглобин, повышение (сверх нормы, равной 0,4%) содержание которого в крови сопровождается: а) ухудшением остроты зрения и способности оценивать длительность интервалов времени; б) нарушением некоторых психомоторных функций головного мозга (при содержании 2-5%); в) изменениями деятельности сердца и легких (при содержании более 5%); г) головными болями, сонливостью, спазмами, нарушениями дыхания и летальным исходом (при содержании 10-80%).

Оксиды азота, имеющиеся в уходящих газах, (прежде всего, ядовиты диоксид азота NO₂), соединяются при участии ультрафиолетовой солнечной радиации с углеводородами и образуют пероксиацетилнитрат и другие фотохимические окислители, в том числе озон, пероксибензоилнитрат, диоксид азота, перекись водорода [3].

Поэтому оксиды азота влияют на рост числа острых и хронических заболеваний населения, оказывают негативное влияние на растительный мир. При соединении с влагой приводит к образованию слабых растворов азотной и азотистой кислоты, что приводит к формированию «кислотных дождей». Подобные осадки ведут к закислению и обеднению почв, усилению процессов коррозии и уничтожению строительных конструкций, зданий, сооружений и исторических памятников архитектуры [4].

За счёт утилизации тепла уходящих газов происходит снижение температуры дымовых газов, что позволяет уменьшить выбросы CO, CO₂ и оксидов азота (NO_x) в окружающую среду. Это благоприятно сказывается на экологической ситуации в районе расположения энергетических установок.

В связи с этим использование систем рекуперации отработанного тепла в промышленных процессах является ключевым в качестве одной из основных областей исследований, направленных на сокращение потребления топлива, снижение вредных выбросов оксидов углерода и азота, а также повышение эффективности производства.

Методы утилизации отработанного тепла включают в себя сбор и передачу отработанной теплоты от процесса теплообмена с газом или жидкостью обратно в систему в качестве дополнительного источника энергии [5]. Эта энергия может быть использована для создания дополнительного тепла или для выработки электрической и механической энергии.

Существует множество различных технологий, которые используются для улавливания и возвращения отработанного тепла, и они в основном состоят из теплообменников, которые представляют собой блоки рекуперации. Эти блоки обычно включают в себя обычные системы рекуперации отработанного тепла, такие как предварительные воздухонагреватели, регенеративные и рекуперативные горелки, теплообменники с тепловыми трубками, пластинчатые теплообменники, экономайзеры, котлы-утилизаторы и др. Все эти устройства работают по одному и тому же принципу, они захватывают, восстанавливают и обмениваются теплом. Рассмотрим более детально воздухоподогреватели.

Как показано в [6], в основном существуют два типа воздухоподогревателей, которые классифицируются как рекуператоры и регенераторы.

Рекуператоры – это вид теплообменников, которые обычно изготавливаются из металлических или керамических материалов, в зависимости от их применения, и они используются для рекуперации отработавших газов при средней и высокой температуре [7].

Рекуперативные (или трубчатые) воздухоподогреватели оснащаются неподвижной поверхностью нагрева, через которую непрерывно передается теплота от дымовых газов к воздуху. Таким образом, теплота, поступившая в систему, может быть описана как энергия, которая не должна поставляться вместе с топливом, а это, в свою очередь, означает, что достигается снижение спроса на энергию и производственные затраты [8] (рис. 1 а, б).

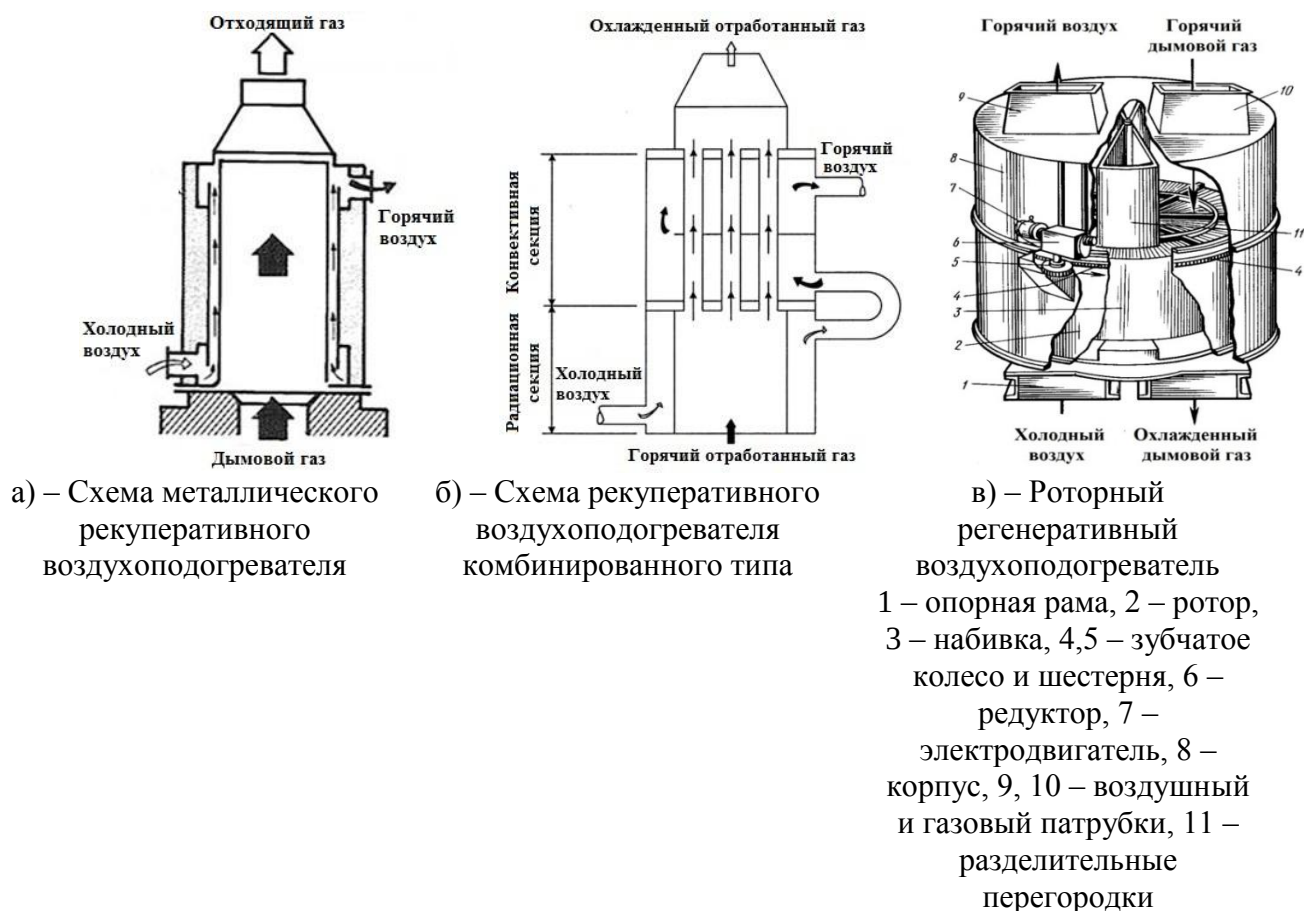


Рисунок 1 – Примеры воздухоподогревателей

В регенеративных воздухоподогревателях поверхность нагрева омывается попеременно дымовыми газами и воздухом, обеспечивая процесс теплопередачи. Регенеративный воздухоподогреватель представляет собой противоточный теплообменный аппарат для прогрева воздуха, поступающего в горелочные устройства котла за счет использования тепла уходящих газов. Система состоит из поверхности нагрева, используемая в качестве связующего элемента между потоками уходящих газов и холодного воздуха, который забирает тепловую энергию с горячей стороны, накапливает ее и доставляет на холодную сторону (рис. 1 в) [9].

Заключение. Было обнаружено, что воздухоподогреватели очень полезны в качестве рекуператоров тепла уходящих газов. Данные теплообменные устройства более эффективны, позволяют экономить топливо, улучшают экологические показатели, снижают выбросы оксидов углерода и азота в окружающую среду, могут использоваться при широком диапазоне температур. Кроме того, уменьшение температуры дымовых газов может уменьшить износ оборудования и снизить затраты на ремонт и обслуживание. Дальнейшие исследования и разработки в данной области могут привести к созданию более эффективного, экономичного и экологичного теплообменного оборудования.

Литература.

1. Конюхов А.В. Глубокая утилизация тепла уходящих газов котельных установок // Проблемы науки. 2022. № 4 (72). С. 18–19.
2. Киреев И.Д. Утилизация тепла уходящих газов при помощи теплообменного аппарата // Молодой учёный. 2024. № 40 (539). С. 38–40.
3. Аникушкин А.С., Григорчук К.В. Загрязнение атмосферы оксидами азота и углерода // Успехи современного естествознания. 2006. № 10. С. 64–66.

4. Вершинин Н.В., Шкорботов А.В., Рязанцева А.В. Основные пути и методы снижения выбросов оксидов азота // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 68-2. С.134–136.
5. Nicholson R. Recuperative and regenerative techniques // Heat Recovery Systems. 1983. № 3 (5). pp. 385–404.
6. Аронов И.З. Использование тепла уходящих газов газифицированных котельных. М.: Энергия, 1979. 128 с.
7. Антикайн П.А., Аронович М.С., Бакластов А.М. Рекуперативные теплообменные аппараты. М.-Л., Госэнергоиздат, 1962. 230 с.
8. Knežević S.D., Karamarković V.M., Stojic N.P. Radiant recuperator modeling and design // Thermal Sci. 2017. № 21 (2). pp. 1119–1134.
9. Shah R.K., Sekulic D.P. Fundamentals of Heat Exchanger Design. (1st ed.), John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2003.

THE EFFECT OF WASTE GAS HEAT RECOVERY ON EMISSIONS OF CARBON AND NITROGEN OXIDES INTO THE ENVIRONMENT

Nikolenko K.V.¹, Nikolenko A.V.², Kukareka D.N.², Kislov R.E.²

¹Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

²Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. This article discusses the process of waste gas heat recovery using the example of air heaters, which is the most important direction for improving efficiency and reducing emissions of harmful substances into the atmosphere. Due to heat recovery, the temperature of the flue gases decreases, which reduces emissions of CO, CO₂ and nitrogen oxides (NO_x) into the environment.

Keywords: ecology, environment, carbon monoxide, nitrogen oxide, heat recovery, air heater.

References.

1. A. Konyukhov.V. Deep utilization of heat from exhaust gases of boiler installations. Problems of science 2022. No. 4 (72). pp. 18-19.
2. Kireev.D. Waste gas heat utilization using a heat exchanger. Young scientist 2024. No. 40 (539). pp. 38-40.
3. Anushkin A.S., Grigorchuk K.V. Atmospheric pollution by nitrogen and carbon oxides. Achievements of the modern state. 2006. No. 10. pp. 64-66.
4. Vershinin N.V., Shkorbotov A.V., Ryazantseva A.V. The main ways and methods of removing nitrogen oxide emissions. Trends in the development of science and education. 2020. No. 68-2. pp.134-136.
5. Nicholson R. Regenerative and regenerative-restorative technologies. Heat metering systems. 1983. No. 3 (5). pp. 385-404.
6. Aronov.Z. The use of heat from the exhaust gases of gasified boiler houses, Moscow: Energiya, 1979. 128 p.
7. Antikain P.A., Aronovich M.S., Baklastov A.M. Regenerative heat exchangers M.L., Gosenergoizdat, 1962. 230 p.
8. Knezhevich S.D., Karamarković V.M., Stoich N.P. Modeling and design of a radiation recuperator. Heat engineering 2017. No. 21 (2). pp. 1119-1134.
9. Shah R.K., Sekulich D.P. Fundamentals of heat exchanger Design (1st ed.), John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2003.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОЖИДКОСТНЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Николенко К.В.¹, Николенко А.В.², Курсин В.В.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж, Россия

²ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

Аннотация. Применение наножидкостей интенсифицирует процессы теплопередачи в теплообменных аппаратах по сравнению с базовой жидкостью при отсутствии наночастиц. Это, в свою очередь, повышает энергоэффективность, происходит экономия топлива, что положительно влияет на экологическую составляющую за счет снижения потребления энергоресурсов. Однако в данном случае следует учитывать, что сама наножидкость может отрицательно влиять на экологию. В данной статье мы рассмотрим воздействие наножидкостных теплоносителей на окружающую среду и здоровье человека.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, токсичность, загрязнение, наножидкость, наночастицы.

Введение. По мере расширения промышленного сектора растёт спрос на компактные устройства с улучшенными характеристиками. Поэтому для достижения устойчивого роста экономики необходимо уделять приоритетное внимание эффективному производству, преобразованию и потреблению энергии. Оборудование для передачи тепла является неотъемлемой частью почти всех устройств, которые потребляют или вырабатывают энергию, используемую в различных отраслях промышленности. Новые разработки сосредоточены на том, чтобы конструкции этих устройств были более компактными, должно происходить усовершенствование термоохлаждающих жидкостей с улучшенными тепловыми характеристиками, которые могут более эффективно передавать тепло. К таким теплоносителям относятся наножидкости.

Наночастицы, взвешенные в жидкости, являются перспективным видом теплоносителя, привлекающие внимание исследователей благодаря своим улучшенным тепловым свойствам. Наножидкости – это смеси базовой жидкости с металлическими или неметаллическими частицами наноразмера, обычно имеющими размер от 1 до 100 нм. Равномерно распределённые наночастицы позволяют улучшить тепловые свойства, что приводит к более эффективной теплопередаче в теплообменнике [1].

Материалы и методы. Улучшенная теплопередача с использованием наножидкостей приводит к повышению эффективности процесса теплообмена, что приводит к снижению потребления энергии для нагрева или охлаждения. Ранее применение наножидкостей рассматривалось с точки зрения улучшения процесса теплообмена и повышения эффективности теплопередачи. Хотя проведение оценки воздействия на окружающую среду необходимо практически для всех промышленных применений и видов деятельности, чтобы оценить их уровень экологичности. Однако в настоящее время мало внимания уделяется различным экологическим воздействиям наножидкостей в отношении их применения. Повышенная эффективность теплопередачи и улучшенные теплофизические свойства при использовании наножидкостей рассматривались ранее как экологические преимущества из-за повышения энергоэффективности, что приводило к уменьшению потребления энергии для определенной задачи [2]. Однако, мы должны брать во внимание то, что сама наножидкость имеет отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Параметры наножидкости следует рассматривать как совокупность смеси базового потока и добавленных наночастиц. Следовательно, свойства наножидкости зависят от свойств базовой жидкости и свойств наночастиц, соответственно. Несмотря на то, что доступно много видов базовой жидкости, вода является более распространенным видом

теплоносителя, с рядом преимуществ, такими как доступность, нетоксичность, негорючесть, безопасность и простота в обращении. Поэтому большее отрицательное воздействие на окружающую среду оказывают наночастицы, растворенные в наножидкости.

Наночастицы могут быть как частицами природного происхождения, так и искусственно созданные человеком. В наножидкостных теплоносителях используются наночастицы техногенного происхождения.

Основными типами наночастиц, которые изучаются многими исследователями являются: наночастицы металлов (Cu, Al, Zn, Fe, Ag, Au и др.), оксиды металлов (CuO, ZnO, TiO₂, Fe₃O₄ и др.), оксиды неметаллов (SiO₂ и др.), комплексные соединения (сплавы, композиты, гибридные наножидкости и др., состоящие из двух и более компонентов) [3].

Наночастицы обычно изготавливаются из широкого спектра материалов, таких как металлические и неметаллические оксиды, углеродистый наноматериал, а также чистые металлы. В связи с этим большинство исходного материала наночастиц, такие как металлические оксиды (например, Al₂O₃, TiO₂, CuO и Fe₃O₄) и неметаллические оксиды (например, SiO₂), относительно инертны в объеме, и их порошки можно оценить в соответствии со стандартными критериями загрязнения воздуха, связанными с твердыми частицами.

Также известно, что кремний вызывает силикоз при длительном воздействии, а также считается канцерогеном группы 1. Оксид меди, как известно, обладает высокой водной токсичностью, как острой, так и хронической, с долгосрочными эффектами.

В [4] указаны три основных механизма, посредством которых наночастицы TiO₂ оказывают токсическое воздействие на организмы: 1) генерация активных форм кислорода; 2) повреждение клеточной стенки и перекисное окисление липидов клеточной мембраны в результате прикрепления наночастиц к клеткам организма; 3) прикрепление наночастиц к биологическим макромолекулам и межклеточным органеллам.

Из-за специфических свойств, присущих наноматериалам, они имеют большую тенденцию подвергаться клеточному поглощению, что может привести к биоаккумуляции и, как следствие, к неблагоприятным последствиям, в том числе к токсическому воздействию [5].

Очень сложно предсказать концентрацию в окружающей среде различных наночастиц искусственного происхождения из-за неопределенностей в источниках выбросов и нагрузках, физико-химических свойствах и естественной изменчивости в экологических системах. Наночастицы могут выбрасываться атмосферу, перемещаться в воздух путем улетучивания или в почву и воду путем осаждения или разлива, затем попадают в биологические системы.

Наночастицы влияют на здоровье человека, вызывая воспаление, аллергию, генотоксичность и канцерогенность. Токсичность оказывает воздействие на репродуктивную систему, включая отрицательное воздействие на беременность и развитие плода, на центральную нервную и иммунную системы. Человек может подвергаться воздействию наночастиц различными путями: через пищеварительный тракт с водой и пищей, а также при вдыхании взвеси наночастиц.

Также экологическим эффектом таких токсичных характеристик наночастиц является антибактериальное воздействие, которое может привести к увеличению смертности организмов при сбросе наножидкостей в водные системы, что влияет на изменение процессов фотосинтеза, метаболизма и темпов роста таких организмов. Известно, что наноматериалы обладают большей химической активностью по сравнению с их макроразмерными аналогами. Это может приводить к спонтанным мутациям из-за образования аддуктов ДНК или сенсibilизации гаптена [6].

Заключение. На данный момент нормативная база, регламентирующая безопасную работу с наноматериалами и утилизацию отходов в процессе их производства, не разработана, в результате чего в окружающую среду могут попадать самые разнообразные наночастицы. Одним из эффективных методов минимизации и устранения токсичности

наноматериалов является использование более экологически чистых исходных материалов при их производстве. Также необходимо учитывать, что наночастицы сложно обрабатывать и удалять из различных потоков отходов, и, следовательно, они будут выбрасываться в окружающую среду. Применение наножидкостей увеличивается в связи с повышением энергоэффективности, связанной с интенсификацией процессов теплообмена. Это, в свою очередь, обеспечивает экологические и экономические преимущества за счет снижения потребления энергии для определенных задач. Однако есть некоторые другие экологические критерии, которые необходимо тщательно учитывать при использовании наножидкостей. Было обнаружено, что наночастицы, добавленные в базовую жидкость, оказывают множество экологических и токсичных воздействий. Поэтому необходимо проводить более глубокие исследования по проблеме влияния наножидкостей на окружающую среду и здоровье человека.

Литература.

1. Zhang P., Alagumalai A., Qin C., K E K V., Solomin E., Yang L., Otanicar T., Kasaeian A., Chamkha A.J., Rashidi M.M., Wongwises S., Ahn H.S., Lei Z., Saboori T., Mahian O. Conceptual analysis framework development to understand barriers of nanofluid commercialization. *Nano Energy*. 2022. V. 92. 106736.
2. Abdelkareem M.A., Elsaid K., Wilberforce T., Kamil M., Sayed E.T., Olabi A. Environmental impacts of nanofluids: A review. *Science of the Total Environment*. 2021. 763. 144202.
3. Великородная Ю.И., Почепцов А.Я. Наночастицы как потенциальный источник неблагоприятного воздействия на окружающую среду // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 3 (53). С. 73-77.
4. Hougaard K.S., Fadeel B., Gulumian M., Kagan V.E., Savolainen K.M. Developmental toxicity of engineered nanoparticles. *Reproductive and Developmental Toxicology Elsevier Inc*. 2011. P. 269–290.
5. Oberdörster G., Stone V., Donaldson K. Toxicology of nanoparticles: A historical perspective. *Nanotoxicology*. 2007. Vol. 1. P. 1–25.
6. Hartung T. Food and thought... on alternative methods for nanoparticle safety testing. *ALTEX*. 2010. №. 27. P. 87–95.

THE IMPACT OF NANOFLUIDIC HEAT CARRIERS ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Nikolenko K.V.¹, Nikolenko A.V.², Kursin V.V.²

¹Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

²Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The use of nanofluids intensifies heat transfer processes in heat exchangers compared to the base liquid in the absence of nanoparticles. This, in turn, increases energy efficiency, fuel economy occurs, which has a positive effect on the environmental component by reducing energy consumption. However, in this case, it should be borne in mind that the nanofluid itself can negatively affect the environment. In this article, we will look at the impact of nanofluidic heat transfer media on the environment and human health.

Keywords: ecology, environment, toxicity, pollution, nanofluid, nanoparticles.

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ КОЛЮШКИ ДЕВЯТИИГЛОЙ В РЕКЕ ОМШАНКА

Пешехонов Д.А., Шайдуллин С.М., Калюта В.В.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Казань,
Россия

Аннотация. В данной работе рассмотрена динамика численности популяции инвазионного вида колюшки девятииглой *Pungitius pungitius* в зависимости от изменений химического состава воды за период с 2008 по 2023 г. и от изменения территорий, прилегающих к р. Омшанке г. Нижнекамск.

Ключевые слова: инвазионные виды, речные экосистемы, экология речных экосистем.

Введение. Анализ абиотических и биотических факторов и механизмов их воздействия на численность инвазионных гидробионтов очень важен для сохранения биоразнообразия речных экосистем. Особенно важно отслеживать эти факторы на урбанизированных территориях.

Река Омшанка относится к категории малые реки. Протекает по восточной окраине г. Нижнекамск. Является экосистемой, несущей на себе следы антропогенного воздействия. До 2008 г. ихтиофауна в реке отмечалась только в месте впадения её в р. Кама. В 2008 году в Омшанке был обнаружен инвазионный вид – колюшка девятииглая. Вид имеющий циркумполярный ареал, сначала 21 века активно заселял бассейн р. Волги. В Камском бассейне впервые вид был отмечен именно в реке Омшанке в 2008 году [1, 2].

Изучением динамики численности колюшки девятииглой Научное общество МБОУ «Детский эколого-биологический центр» НМР РТ начало заниматься в 2010 г. и продолжает до настоящего времени.

Цель. Определение условий обитания колюшки девятииглой в реке Омшанка.

Материалы и методы. Анализ открытых баз ЕГРП для установления факта проведения работ на территориях, прилегающих к р. Омшанке. Забор проб воды и отлов ихтиологического материала осуществлялись с трех точек: участок №1 – среднее течение реки, участок №2, находящийся вблизи Соболековской трассы, участок реки №3 – запруда озерного вида. С каждой точки забирали по три пробы воды. Отбор проводился ежегодно с 2012 по 2021 гг. 4 июля, 4 августа, 4 сентября «Детским эколого-биологическим центром» г. Нижнекамск в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 5.592–2000. С 2022 авторы работы подключились к исследованию. Отлов колюшки девятииглой проводился самодельным сачком диаметром 20 см на длинной ручке, диаметр ячейки 2 мм. Видовая принадлежность определялась по определителю Б. А. Кузнецова. Об изменении обилия объекта судили по уловистости за 20 мин. О пространственном распределении популяции судили по пробным отловам. Оценка органолептических показателей воды проводилась на базе лаборатории класса химии МБОУ «Гимназии №32» НМР РТ стандартными методами определения органолептических показателей в соответствии с нормативами СанПин: запах (по 5–балльной шкале), мутность (нефелометрическим способом), прозрачность (цилиндр Снеллена), цветность (фотометрическим способом). Для оценки химических показателей использовались данные документов архива АО «СОВ – НКНХ» и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» с 2012 по 2023 гг.

Результаты и их обсуждение. В период с 2021 по 2023 год на территориях, прилегающих к р. Омшанка, велись работы по строительству частных объектов недвижимости. Была проложена дорога. В 2022 году начались работы по благоустройству территорий, реку очистили от поросли, был завезен чернозем. Вследствие проделанных работ Омшанка приобрела озерный вид. Мероприятия по укреплению береговой зоны растительностью не проводились. Протяженность реки уменьшилась с 9,2 км до 7,8 км. [2, 3, 4].

Благоустройство береговой зоны и русла р. Омшанка изменило местообитание колюшки на участке 2 и 3. Скорость течения упала. Неизменными условия остались на 1 участке.

Органолептические свойства воды в период наблюдений соответствует нормативным показателям или незначительно превышают допустимые значения. Запах во всех пробах землистый с примесью аммиака, что соответствует запаху слабой интенсивности естественного происхождения. Вода прозрачная, цветность – светло-желтоватая и соответствует 43,6⁰. Что не превышает допустимые значения. Мутность исследуемых проб слабо опалесцирующая – 12,9 мг/дм³ (норматив по СанПин 8,5–9,5 мг/дм³). Общая жесткость соответствует 1 единице жесткости (норматив по СанПин 1,5–7). Водородный показатель pH – 9,6 единиц (норматив по СанПин 6,5–8,5) [5, 6].

Согласно архивным документам АО «СОВ – НКНХ» гидрохимические показатели стали ухудшаться с 2014 года. В этот год превышен показатель БПК – 4,97 мг/дм³. В последующие годы БПК неуклонно росло до 6,80 мг/дм³, что превышает допустимые значения в 1,2–1,7 раза [5, 6].

Максимальные превышения ПДК по 5 показателям выявлено в 2015 году. Отмечено превышение фенола в 14 раз, формальдегида в 5,2 раза (0,26 мг/дм³, при норме 0,05 мг/дм³), БПК в 1,4 раза (5,70 мг/дм³, при норме не более 4 мг/дм³); нефтепродукты составили 1,4 ПДК. Почти в 2 раза превышено содержание АПАВ (0,19 мг/дм³, при норме 0,1 мг/дм³). К 2023 году показатели по фенолу, АПАВ и формальдегиду нормализовались, что связано с реставрацией очистных сооружений, впадающих в реку [5, 6].

Улучшения качества воды по остальным показателям не наблюдалось, т. к. в реку продолжается регулярный сброс загрязняющих веществ с прилегающих автомойки, заправочных станций и гаражей [5, 6].

По заключению лаборатории филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» г. Нижнекамск на момент 2023 г. в воде превышение по БПК – 5,8 мг/дм³ и ХПК – 34,7 мг/дм³, при норме не более 2,1 мг/дм³ и не более 30 мг/дм³ соответственно. Превышено содержание нефтепродуктов – 0,68 мг/дм³ (при норме не более 0,3 мг/дм³). Железо – 0,6 мг/дм³ (при норме не более 0,3 мг/дм³). Содержание нитритов – 49,9 мг/дм³, ионов аммония – 1,8 мг/дм³ (норма для обоих показателей не более 0,3 мг/дм³) [5, 6].

С 2008 по 2022 г. научным обществом «Эврика» г. Нижнекамск проводился отлов колюшки девятииглой в русле реки Омшанка. Установлено, что численность популяции сократилась в среднем в 4 раза (в 2008г. – 41 экземпляр, 2020г. – 11 экз., 2021 и 2022г. – по 8 экз.).

В сентябре 2020 года на участке 1 за 20 минут было выловлено 11 экземпляров, в 2021 г. – 8. В 2022 году, после начала культивационных работ на Омшанке колюшка была отмечена на участке 2. Отловлено 8 особей.

В 2023 году отловлено за 20 минут на трех участках 14 особей.

Численность отловов за единицу времени с 2008 по 2022 год снижалась, в 2023 году увеличилась. Длина колюшки в осенний период варьирует от 29 до 43 мм. В структуре отлова выявлены две возрастные группы: сеголетки и двухлетки. Среди двулеток оказалось больше самок.

Выводы. Колюшка девятииглая может существовать в условиях эвтрофикации водоема, низкого содержания растворенного кислорода, содержания в воде выше нормы железа, АПАВ, нефтепродуктов и формальдегида.

Количество особей коррелирует с качеством воды, что подтверждается динамикой численности популяции. Колюшка постепенно адаптируется к условиям обитания, что подтверждается ростом численности особей.

Наличие двух возрастных групп, и увеличение в последние годы в популяции самок при снижении уловов указывает на стабилизацию популяции. Изменение условий с 2022 г. на участке 2, миграция колюшки по руслу реки, а также увеличение количества самок,

указывает на изменение характера динамики местной популяции, что доказывает пригодность данного водоёма для существования в нем колюшки девятииглой.

Разработаны следующие рекомендации:

1) научному обществу совместно с волонтерами организовать трудовой десант по очистке и укреплению растительностью территорий р. Омшанка.

2) Закамскому Территориальному Управлению Министерства Экологии и Природных Ресурсов и МПК «Водоканал» г. Нижнекамска рекомендуется провести инспекцию реки и выявить источники несанкционированных свалок.

Литература.

1. Обнаружение девятииглой колюшки (*pungitius pungitius linnaeus*, 1758) в бассейне р. Камы (г. Нижнекамск, Республика Татарстан) // О.В. Аськеев, И. В. Аськеев, Д.В. Тишин// Поволжский экологический журнал- 2010- № 1. С. 103-106.

2. Изменение структуры речной сети малых рек Нижнекамского района Республики /А.Т. Горшкова, Н.В. Бортникова, Д.А. Семанов, Р.А. Рыков, О.Н. Урбанова//Российский журнал прикладной экологии-2022.-№2-С. 69-74

3. Характеристика качественного состава вод малых рек Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан/А.Т. Горшкова, Н.В. Бортникова, Д.А. Семанов, Р.А. Рыков, О.Н. Урбанова//Российский журнал прикладной экологии-2022.-№10-С. 69-74

4. Меженный сток малых рек Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан // О.Н. Урбанова, А.Т. Горшкова, Н.В. Бортникова, Д.А. Семанов, Р.А. Рыков //Российский журнал прикладной экологии-2022.-№3-С. 78

5. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан, 2010, 2012, 2014, 2020,2022, 2023, 2024 г.

6. Приказ от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями на 13 июня 2024 года).

7. Ризевский В. К. Морфометрические параметры девятииглой колюшки *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758) из водоемов бассейна Черного моря / В. К. Ризевский // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2017. – № 4. – С. 33–39.

HABITAT CONDITIONS OF THE NINE-NEEDLE STICKLEBACK IN THE OMSHANKA RIVER

Peshehonov D.A. Shaydullin S.M. Kalyuta V.V.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

Abstract. This paper examines the population dynamics of the invasive nine-needle stickleback species *Pungitius pungitius*, depending on changes in the chemical composition of water from 2008 to 2023 and on changes in the territories adjacent to the Omshanka River in Nizhnekamsk.

Keywords: invasive species, river ecosystems, ecology of river ecosystems.

References.

1. Discovery of the nine-needle stickleback (*pungitius pungitius linnaeus*, 1758) in the Kama River basin (Nizhnekamsk, Republic of Tatarstan) // O. V. Askeev, I. V. Askeev, D. V. Tishin// Volga Ecological Journal - 2010 - No. 1. pp. 103-106.

2. Changing the structure of the river network of small rivers in the Nizhnekamsk region of the Republic / A. T. Gorshkova, N. V. Bortnikova, D. A. Semanov, R. A. Rykov, O. N. Urbanova // Russian Journal of Applied Ecology-2022, No. 2, pp. 69-74

3. Characteristics of the qualitative composition of the waters of small rivers of the Nizhnekamsk municipal district of the Republic of Tatarstan/A. T. Gorshkova, N.V. Bortnikova, D. A. Semanov, R. A. Rykov, O. N. Urbanova//Russian Journal of Applied Ecology-2022, No. 10, pp. 69-74.

4. Interdenne runoff of small rivers of the Nizhnekamsk municipal district of the Republic of Tatarstan // O. N. Urbanova, A. T. Gorshkova, N. V. Bortnikova, D. A. Semanov, R. A. Rykov // Russian Journal of Applied Ecology-2022, No. 3, p. 78.

5. State report on the state of natural Resources and environmental Protection of the Republic of Tatarstan, 2010, 2012, 2014, 2020, 2022, 2023, 2024.

6. ORDER No. 552 dated December 13, 2016 "On Approval of water Quality standards for water bodies of fisheries significance, including regulatory Maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of water bodies of fisheries significance" (as amended on June 13, 2024).

7. Rizevsky V. K. Morphometric parameters of the nine-needle stickleback *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758) from reservoirs of the Black Sea basin / V. K. Rizevsky // Weight. National Academy of Sciences of Belarus. Ser. biol. sciences. - 2017. - No. 4. - pp. 33-39.

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Попова Л.В., Пугачева И.Н., Студеникина Л.Н., Клепиков О.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Аннотация. В статье рассмотрены технологические процессы производства минеральных удобрений, их негативное воздействие на состояние окружающей среды и опыт применения наилучших доступных технологий для снижения негативного воздействия производства на окружающую среду.

Ключевые слова: производство минеральных удобрений, влияние на окружающую среду, очистка газовых выбросов, очистка сточных вод, обращение с отходами производства.

Актуальность. Отрасль минеральных удобрений (МУ) в России является системообразующей для российского химического комплекса. Отечественные производители МУ полностью обеспечивают внутренние потребности рынка, а также экспортируют продукцию во многие страны мира. За последние 10 лет наблюдается наращивание производительности предприятий данной отрасли [1].

Большинство МУ представляет собой различные минеральные соли или твердые вещества с подобными солям свойствами. Технологические схемы производства МУ весьма разнообразны, но, в большинстве случаев, складываются из одних и тех же типовых процессов, свойственных солевой технологии, цель которых – разделение сложных систем, состоящих из нескольких солевых компонентов. Переработка минерального сырья в соли может идти или его высокотемпературной обработкой или «мокрым» путем в жидких средах и суспензиях [2].

Азотные и фосфорные удобрения производят через стадии получения аммиака, азотной, серной и фосфорной кислот, калийные удобрения – непосредственно из минерального сырья (в основном сильвинита).

Исходное сырье для производства *азотных удобрений* (к которым относится аммиачная селитра, карбамид, серноокислый аммоний и др.) - это аммиак. Ранее аммиак получали из кокса и коксового газа, поэтому прежде центры его получения совпадали с металлургическими районами. Во второй половине XX века на смену коксу и коксовому газу

в качестве основного сырья для производства аммиака пришел природный газ, что позволило гораздо свободнее размещать заводы азотных удобрений.

Сырье для производства *фосфорных удобрений* - природные фосфориты (например, апатиты). Основные добывающие предприятия фосфорного сырья в России - это ОАО «Апатит» и Ковдорский ГОК (Мурманская обл.).

Сырье для производства *калийных удобрений* – природные месторождения калийных солей (например, Верхнекамское месторождение). Основной вид калийных удобрений - хлорид калия.

Большое значение имеют физические свойства удобрений. Водорастворимые удобрительные соли должны быть сыпучими, легко рассеиваться, не быть сильно гигроскопичными, не слеживаться при хранении; должны обладать такими свойствами, чтобы сохраняться на почве в течение некоторого времени, не слишком быстро вымываться дождевой водой и не сдуваться ветром. Этим требованиям в наибольшей мере отвечают крупнокристаллические и гранулированные удобрения. Гранулированные удобрения можно вносить на поля механизированными методами с помощью туковых машин и сеялок в количествах, строго соответствующих агрохимическим требованиям.

Эффективным средством для уменьшения слеживания является обработка поверхности гранул поверхностно-активными веществами. В последние годы стали распространенными способы создания вокруг гранул различных оболочек, которые, с одной стороны, предохраняют удобрение от слеживания, а с другой - позволяют регулировать во времени процесс растворения питательных веществ в почвенных водах, т. е. создавать долговременно-действующие удобрения (или удобрения пролонгированного действия).

Количество питательных элементов в выпускаемых удобрениях рассчитывают по действующему веществу (N , P_2O_5 , K_2O), оно составляет в среднем 38 - 42 % от общей массы продукта.

Цель работы: рассмотрение с экологических позиций технологии производства минеральных удобрений и обоснование направлений снижения их негативного воздействия на окружающую среду (на примере АО «Минудобрения»).

Результаты исследования. Возможная последовательность получения минеральных удобрений показана на рисунке 1.

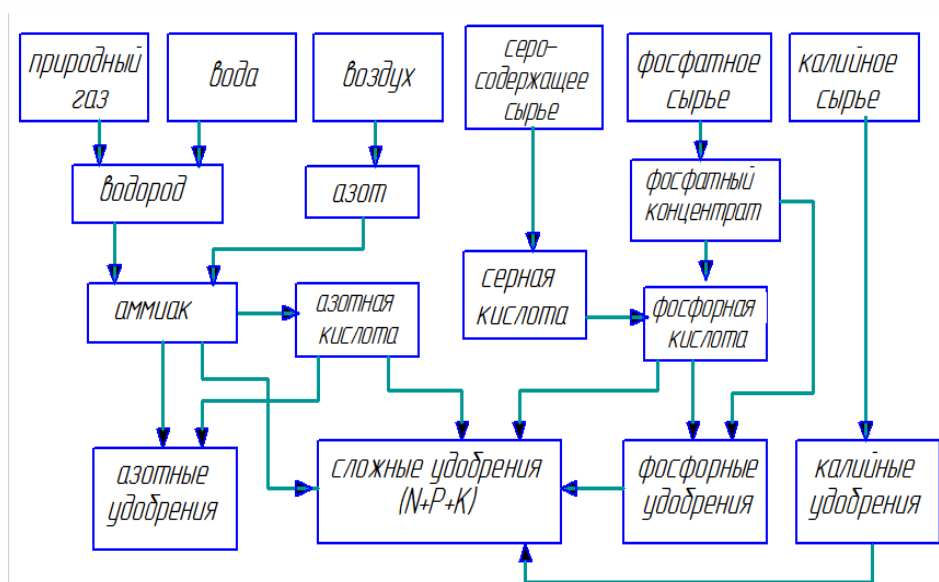


Рисунок 1 – Обобщенная схема производства МУ

Предприятие АО «Минудобрения» является одним из крупнейших химических производств в ЦЧР, ассортимент выпускаемой им продукции включает нитроаммофоску

(азофоску), аммиачную селитру, жидкий технический аммиак, аммиачную воду, карбонат кальция, кислород газообразный, мел технологический.

Технологические цеха АО «Минудобрения»:

- цех по производству фосфорных удобрений (нитроаммофоски),
- цех по производству аммиачной селитры,
- цех производства аммиака,
- цех по производству слабой азотной кислоты,
- цех по производству жидких минеральных удобрений,
- цех нейтрализации и очистки производственных сточных вод.

Процесс производства нитроаммофоски осуществляется методом азотно-кислотного разложения апатитового концентрата с последующим выделением избытка кальция из раствора путем вымораживания нитрата кальция и состоит из следующих основных стадий (рис. 2):

- разложение апатитового концентрата азотной кислотой;
- кристаллизация нитрата кальция;
- фильтрация и промывка кристаллов нитрата кальция;
- нейтрализация раствора нитрофосфата аммиаком;
- упаривание раствора нитроаммофоса;
- подготовка хлористого калия;
- гранулирование нитроаммофоски;
- рассев, охлаждение и обработка гранул;
- очистка газов, содержащих аммиак;
- очистка газов, содержащих фтор и окислы азота;
- очистка конденсата сокового пара;
- очистка промывных вод.

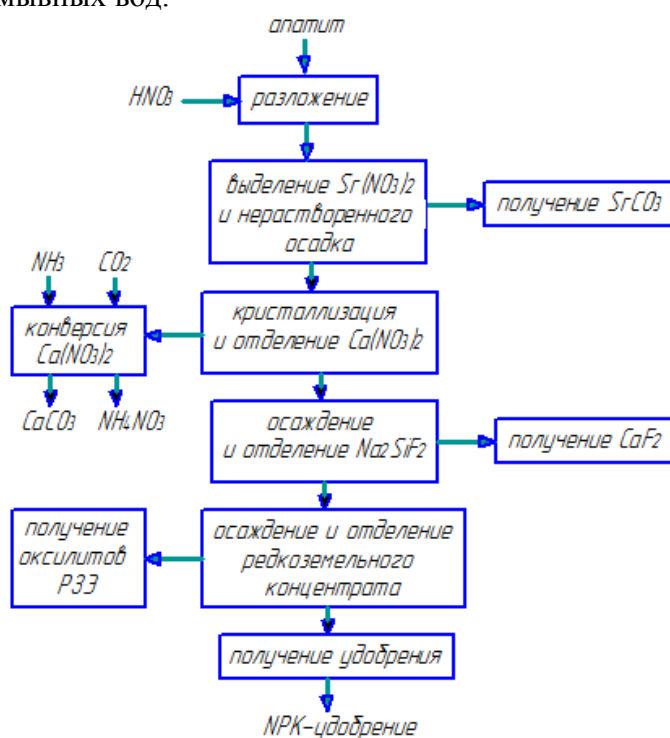


Рисунок 2 – Функциональная схема производства нитроаммофоски на основе азотнокислого разложения фосфатов

Процесс получения гранулированной аммиачной селитры состоит из следующих стадий:

- нейтрализация азотной кислоты газообразным аммиаком, донейтрализация, введение в донейтрализатор кондиционирующих добавок,
- выпаривание полученного раствора аммиачной селитры до состояния высококонцентрированного плава;
- гранулирование плава аммиачной селитры с последующим охлаждением гранул;
- очистка отработанного воздуха, выбрасываемого в атмосферу;
- обработка гранул антислеживателем, классификация, упаковка.

Очистка газовых выбросов. Основными, наиболее характерными для производства МУ загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются: аммиак, углерода двуоксид, азота оксид и двуоксид, газообразные фтористые соединения и пыли: апатитового концентрата, нитроаммофоски и др. Для очистки отходящих газов перед выбросом их в атмосферу в производстве используются химические и механические методы [3, 4, 7].

В производстве нитроаммофоски схемой предусмотрена отдельная очистка отходящих газов, содержащих, в основном, аммиак, и газов, содержащих окислы азота (NO_x) и фтористые соединения. Отходящие газы со стадии нейтрализации, конверсии нитрата кальция и др., содержащие, в основном, аммиак, поступают на очистку в насадочный скруббер, который орошается раствором аммиачной селитры, содержащим азотную кислоту, и технологическим конденсатом. Отходящие газы со стадии разложения апатитового концентрата, отделения кристаллизации и отделения фильтрации нитрата кальция, содержащие окислы азота, пары азотной кислоты и соединений фтора, поступают на очистку в тарельчатый скруббер, который орошается очищенной промводой. Очищенные газы из скрубберов выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 120 м, а растворы подаются в сборники и используются в производстве. Для очистки воздуха от пыли апатита, доломита, хлористого калия и нитроаммофоски перед выбросом его в атмосферу предусмотрена механическая очистка воздуха в циклонах и рукавных фильтрах.

В выбросах производства аммиачной селитры присутствуют следующие вредные вещества: нитрат аммония, аммиак, пары азотной кислоты, азота диоксида, углерода оксида, абразивная пыль. Для сокращения выбросов в атмосферу все технологические выбросы отделения нейтрализации и выпаривания, гранулирования и охлаждения гранул аммиачной селитры проходят через промывной скруббер, а загрязненные пылью выбросы проходят через аспирационные системы, оснащенные циклонами.

Производство минеральных удобрений требует больших затрат энергии, получаемой обычно за счет сжигания органического топлива с выделением значительных объемов парниковых газов. При этом некоторые предприятия (к примеру, по производству карбамида) частично используют образующийся CO_2 в качестве исходного сырья, что позволяет уменьшить эмиссию диоксида углерода. Тем не менее, работа большинства предприятий сопровождается выбросами в атмосферу, связанными со сжиганием природного газа или дизельного топлива в турбинах, котлах, компрессорах и других системах для выработки энергии и тепла.

Очистка сточных вод. На предприятии образуются хозяйственно-бытовые, ливневые и производственные сточные воды, организован замкнутый водооборотный цикл. Ливневые воды собираются и после очистки используются на нужды предприятия. Производственные сточные воды проходят очистку от растворенных солей. Изначально с 1979 до 2011 года для обезвреживания азотсодержащих сточных вод на предприятии применялась биологическая очистка. В ноябре 2011 года была проведена модернизация, и введена в эксплуатацию установка электролиза сточных вод от азотсодержащих соединений, что соответствует применению наилучшей доступной технологии [5, 6].

Установка очистки азотсодержащего стока (АСС) состоит из одного технологического потока, разделенного на четыре стадии:

- стадия приема и охлаждения исходных АСС;
- стадия предочистки;

- стадия электромембранной очистки;
- стадия транспортировки и приготовления реагентов.

Принцип работы электромембранного оборудования основан на методе электродиализа. Сущность метода заключается в направленном переносе диссоциированных ионов растворенных в воде неорганических солей под влиянием постоянного электрического поля через селективно проницаемые мембраны. При этом катионы при своем движении к катоду свободно проходят через катионитовые мембраны, но задерживаются в смежных камерах непроницаемыми для них анионитовыми мембранами. Аналогичный процесс происходит с анионами. В результате в одних камерах происходит обеднение ионами раствора - вода опресняется, в других камерах, наоборот, концентрация ионов возрастает. Формируются два потока - опресненный поток (диллюат) и рассольный (концентрат). Диллюат направляется в существующие сети промплощадки, а так же частично используется на технологические нужды установки. Концентрат поступает в цеха для дальнейшей переработки в технологическом процессе.

В производстве аммиачной селитры нет технологических стоков, требующих очистки перед направлением их на очистные сооружения. Для исключения возможности загрязнения вод предусмотрена сухая уборка полов производственных помещений. Для сбора аварийных проливов из аппаратов, коммуникаций и загрязненных ливневых вод в отделениях нейтрализации и грануляции выполнены поддоны и траповая канализация, через которую проливы отводятся в емкость.

Утилизация твердых отходов. На АО «Минудобрения» действует система по обращению с отходами, предусматривающая специально оборудованные места временного хранения и методы обезвреживания и утилизации отходов, в том числе и для отходов, образующихся в результате производственной деятельности цехов.

В производстве нитроаммофоски из апатитов в качестве побочного продукта образуется большое количество химически осажденного мела (карбоната кальция). После дополнительной обработки карбонат кальция используется в качестве технологического мела при производстве строительных материалов в сельском хозяйстве.

По оценкам аналитиков рынка, объем потребления тонкодисперсного мела в РФ составляет 400 – 420 тыс. тонн в год. Мел широко применяется в качестве наполнителя и коагулянта для композиционных материалов, резиновых смесей, ПВХ, используется в лакокрасочной, бумажной, строительной промышленности. При использовании наполнителя на основе химически осажденного мела можно значительно снизить себестоимость готовой продукции, не ухудшая ее качества, и воздействие на окружающую среду.

Во ВГУИТ разработана технология использования химически осажденного мела в качестве карбонатного наполнителя и коагулянта в каучуки на стадии латекса. Для улучшения технологических свойств мела необходимо провести дополнительные операции: сушка для удаления аммиака и достижения влажности менее 0,2 %; просев для отделения кремнезема и силикатов, измельчение для получения тонкодисперсного мела и гидрофобизация.

Из специфических отходов в цехе аммиачной селитры образуются отходы солей (нерастворимый осадок раствора аммонизированного нитрата кальция, раствора нитрата магния и аммиачной селитры) при чистке ёмкостей, которые направляются в цеха производства фосфорных удобрений для использования.

Следует отметить, что на предприятии успешно внедрена система раздельного сбора бытовых отходов (макулатура, стекло, металл, пластик).

Литература.

1. Аварский Н.Д., Таран В.В., Богачев А.И., Алпатов А.В. Производство и потребление минеральных удобрений в России: тенденции и перспективы развития // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. № 1 (107). С. 98-111.

2. Алпатов А.В., Осипов А.Н., Ставцев А.Н., Новоселов Э.А. Экологические аспекты добычи сырья, производства и использования минеральных удобрений // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2021. № 11 (80). С. 84-93.
3. Крайнова Е.Е. Проблема отходящих газов при производстве двойного суперфосфата // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2023. № 1 (45). С. 10-14.
4. Ларионова О.Р. Анализ технологических решений при производстве аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот // Студенческий вестник. 2020. № 20-12 (118). С. 80-81.
5. Мешалкин В.П., Гусева Т.В., Малявин А.С., Тихонова И.О., Малков А.В., Бхимани Ч. Принципы химической технологии как основа развития международной концепции наилучших доступных технологий // Теоретические основы химической технологии. 2024. Т. 58. № 1. С. 8-16.
6. Мешалкин В.П., Почиталкина И.А., Бессолова Ю.А., Артамонов А.В. Методология организации замкнутого водооборота предприятий по производству ЭФК и минеральных удобрений // Российский химический журнал. 2022. Т. 66. № 3. С. 23-28.
7. Хазретов М., Хайдов Н.Я. Экологические проблемы производства минеральных удобрений // Символ науки: международный научный журнал. 2023. Т. 1. № 11-2. С. 105-106.

NEGATIVE IMPACT OF MINERAL FERTILIZERS PRODUCTION ON THE ENVIRONMENT AND WAYS TO REDUCE IT

Popova L.V., Pugacheva I.N., Studenikina L.N., Klepikov O.V.

Voronezh State University of Engineering Technologies

Annotation. The article discusses the technological processes of the production of mineral fertilizers, their negative impact on the environment and the experience of using the best available technologies to reduce the negative impact of production on the environment.

Keywords: production of mineral fertilizers, environmental impact, purification of gas emissions, wastewater treatment, industrial waste management.

References.

1. Avarskiy N.D., Taran V.V., Bogachev A.I., Alpatov A.V. Production and consumption of mineral fertilizers in Russia: trends and development prospects. Economics, labor, management in agriculture. 2024. No. 1 (107). pp. 98-111.
2. Alpatov A.V., Osipov A.N., Stavtsev A.N., Novoselov E.A. Ecological aspects of extraction of raw materials, production and use of mineral fertilizers. Economics, labor, management in agriculture. 2021. No. 11 (80). pp. 84-93.
3. Krainova E.E. The problem of exhaust gases in the production of double superphosphate. Mechanical engineering and life safety. 2023. No. 1 (45). pp. 10-14.
4. Larionova O.R. Analysis of technological solutions in the production of ammonia, mineral fertilizers and inorganic acids. Student Bulletin. 2020. No. 20-12 (118). pp. 80-81.
5. Meshalkin V.P., Guseva T.V., Malyavin A.S., Tikhonova I.O., Malkov A.V., Bhimani Ch. Principles of chemical technology as a basis for the development of the international concept of the best available technologies. Theoretical foundations of chemical technology. 2024. Vol. 58. No. 1. pp. 8-16.
6. Meshalkin V.P., Pochitalkina I.A., Bessolova Yu.A., Artamonov A.V. Methodology of organization of closed water circulation of enterprises producing EFCS and mineral fertilizers. Russian Chemical Journal. 2022. Vol. 66. No. 3. pp. 23-28.
7. Khazretov M., Khaidov N.Ya. Ecological problems of production of mineral fertilizers. Symbol of science: international scientific journal. 2023. Vol. 1. No. 11-2. pp. 105-106.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ДОН В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА НОВОВОРОНЕЖ

Прожорина Т.И., Потапова Э.Г.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В настоящее время приоритетными являются вопросы охраны водных ресурсов от возрастающего уровня антропогенных нагрузок, а так же мероприятия по очистке сточных вод. *Цель* работы заключалась в исследовании влияния стоков очистных сооружений г. Нововоронеж на качество вод реки Дон на основании результатов органолептического и химического анализа проб воды.

Результаты показали, что повышение фактических концентраций загрязняющих веществ в пробах воды, отобранных в месте сброса и ниже сброса сточных вод, свидетельствует о том, что городские очистные сооружения являются основным источником загрязнения исследуемого участка реки Дон.

Ключевые слова: антропогенные источники, городские очистные сооружения, сточные воды, качество воды, химический анализ, фоновые показатели.

Актуальность темы исследования. Главной водной артерией Воронежской области является р. Дон. Высокий уровень загрязненности бассейна реки связан с влиянием антропогенных источников загрязнения, основными из которых являются: производственные и бытовые стоки, поверхностный сток с промышленных площадок, населенных мест и сельскохозяйственных угодий, сточные воды агропромышленного комплекса. Поэтому оценка экологического состояния поверхностных вод является актуальной задачей.

В настоящее время приоритетными являются вопросы рационального использования и охраны водных ресурсов от возрастающего уровня антропогенных нагрузок, а так же мероприятия по очистке сточных вод. Прежде всего, это очистка сточных вод на централизованных и локальных очистных сооружениях [3, 5].

Очистные сооружения г. Нововоронеж Воронежской области, входящие в структуру МУП «Аквасервис», эксплуатируются с 1982 года. Проектная производительность - 30000 м³/сутки, фактическая - 10000 м³/сутки. Городские очистные сооружения предназначены для очистки промышленных (20%) и хозяйственно-бытовых (80%) сточных вод, очистка которых состоит из четырёх этапов: механическая, биологическая, доочистка сточных вод и перед сбросом в р. Дон стоки обеззараживаются гипохлоритом натрия для предотвращения опасности заражения водотока.

Цель работы заключалась в исследовании влияния стоков очистных сооружений г. Нововоронеж на качество вод реки Дон на основании результатов органолептического и химического анализа проб воды.

Объекты и методы исследования. Чтобы судить о степени загрязнения исследуемого водотока под влиянием сбросов очистных сооружений, в качестве *объекта исследования* был выбран 1,5 км участок бассейна р. Дона, который является приемником стоков, прошедших очистку на городских очистных сооружениях. На исследуемом участке были отобраны пробы воды и проведено сравнение фоновых показателей, т.е. на 500 м выше источника загрязнения (проба №1) с показателями качества воды в пробах, отобранных непосредственно в месте сброса стоков (проба №2) и в контрольном створе, т.е. на 1000 м ниже источника загрязнения (проба №3).

Осенью 2024 г. в ходе экспедиционных исследований было отобрано 9 разовых проб воды из р. Дон (по 3 в каждой точке отбора). Химический анализ исследуемых проб воды проводился в аттестованной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ с применением химических и инструментальных методов анализа [2].

Результаты исследования. Результаты *органолептических* исследований показали, что проба №2, отобранная в месте выпуска стоков, является мутной; в ней наблюдается низкая прозрачность (5 см) и повышенная цветность (40 град) за счет преобладания песчаного осадка бурого цвета. Кроме того, обнаружен неприятный химический запах по сравнению с фоном, интенсивность которого характеризуется в IV балла (по 5-тибалльной шкале).

Органолептические показатели не нормируются для вод рыбохозяйственного назначения, однако их повышенные значения могут косвенно свидетельствовать о загрязнении вод.

Таблица

Результаты химического анализа проб воды, отобранных на исследуемом участке р. Дон (2024 г.)

Показатели	Проба № 1 фон	Проба № 2 в месте сброса стоков	Проба № 3 контрольный створ	ПДК рыбохоз. назначения
рН	7,68	7,47	7,68	6,5-8,5
Взвешенные вещества, мг/л	8,2	10,3	9,0	Фон+0,75= 8,95
Минерализация, мг/л	258	365	287	1000
Общая жест- кость, ммоль/л	6,15	2,5	6,15	7,0
	средняя	мягкая	средняя	
HCO ₃ ⁻ , мг/л	235,4	385	246,4	400
Cl ⁻ , мг/л	26,6	62,1	30,1	300
SO ₄ ²⁻ , мг/л	100	167	120	100
Fe _{общ} , мг/л	0,58	0,65	0,59	0,1
NO ₃ ⁻ , мг/л	8,9	13,7	9,3	40
NO ₂ ⁻ , мг/л	0,22	0,31	0,23	0,08
NH ₄ ⁺ , мг/л	2,74	5,31	3,03	2,0
Фосфаты, мг/л	0,40	1,13	0,42	0,20

По результатам анализа (табл.) были сделаны следующие *выводы*:

1) Фоновые концентрации загрязняющих веществ (проба №1) уже *не соответствуют* нормативам для вод рыбохозяйственного назначения, так как в пробах воды из р. Дон обнаружены превышения по содержанию Fe_{общ} в 5,8 раза; NO₂⁻ в 2,75 раза; NH₄⁺ в 1,37 раза и фосфатов в 2 раза. Полученные результаты свидетельствует о загрязненности донских вод источниками, расположенными выше по течению реки.

2) Из 12 определяемых показателей 6 значений фактических концентрации загрязняющих веществ в пробе воды, отобранной непосредственно в месте выпуска сточных вод (проба №2), *не соответствуют* установленным нормативам, так как в пробах воды из р. Дон обнаружены превышения по содержанию взвешенных веществ в 1,15 раза; SO₄²⁻ в 1,67 раза; Fe_{общ} - в 6,5 раза; NO₂⁻ в 3,87 раза; NH₄⁺ в 2,66 раза и фосфатов в 5,65 раза.

Результаты химического анализа пробы №2 свидетельствуют о *низкой* эффективности работы очистных сооружений г. Нововоронеж [1].

3) В контрольном створе пробе воды (проба №3) значения исследуемых показателей превышают фоновые. Так, например, установлены следующие превышения ПДК: взвешенных веществ в 1,1 раза; SO₄²⁻ в 1,2 раза; Fe_{общ} в 5,9 раза; NO₂⁻ в 2,87 раза; NH₄⁺ в 1,5 раза и фосфатов в 2,1 раза. Это объясняется тем, что ниже по течению не происходит полного самоочищения речных вод за счет перемешивания и разбавления загрязняющих веществ со свежими порциями водных потоков реки Дон.

Таким образом, повышение фактических концентраций загрязняющих веществ в пробах воды, отобранных в месте сброса и ниже сброса сточных вод, свидетельствует о том, что городские очистные сооружения являются основным *источником загрязнения* исследуемого участка реки Дон, протекающего в пределах ГО г. Нововоронеж Воронежской области.

Распоряжением Правительства РФ от 21 июля 2021 г. в рамках оздоровления реки Дон [4] в 17 районах Воронежской области планируется построить или реконструировать очистные сооружения. Общая стоимость работ оценивается в 13,4 млрд. руб., из которых только 267,4 млн. составят региональные средства. В результате к концу 2030 года количество неочищенных сточных вод может снизиться на 16 тыс. куб. м в год.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают, что сточные воды, сбрасываемые с очистных сооружений г. Нововоронеж оказывают негативное влияние на качество воды р. Дон.

Неудовлетворительная работа очистных сооружений г. Нововоронеж связана с тем, что городские канализационные системы работают более 40 лет, поэтому как морально, так и физически устарели. Предотвратить загрязнение р. Дон, а также повысить эффективность очистки сточных вод помогут конкретные технологические мероприятия, прежде всего, - это реконструкция старых или строительство новых очистных сооружений города Нововоронеж Воронежской области.

Литература.

1. Галкина Н.Ю., Прожорина Т.И. Оценка эффективности работы очистных сооружений города Нововоронеж // Региональные эколого-географические и туристско-рекреационные исследования: сб. науч. статей. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2024.- Вып.2. – С. 173-178.
2. Методы экологических исследований: учеб. пособие / Н.В. Каверина и [др.] - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.
3. Никитенко Д.Р., Прожорина Т.И., Преснякова Ю.А. Гидрохимические исследования качества вод реки Сарма – притока Дона в пределах Каменского района // Региональный анализ состояния окружающей среды и экологические риски для населения: сб. науч. ст. / Под общ. редакцией С.А. Куролапа. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2021. – С. 163-168.
4. План мероприятий по оздоровлению и развитию водохозяйственного комплекса реки Дон. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/607702875> (дата обращения: 04.02.2025).
5. Прожорина Т.И., Нагих Т.В. Оценка влияния стоков левобережных городских очистных сооружений на качество вод Воронежского водохранилища // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура: Воронеж, 2018. - № 3(6), С.65-70.

HYDROCHEMICAL STUDIES OF WATER QUALITY OF THE DON RIVER WITHIN THE CITY OF NOVovoronezh

Prozhorina T.I., Boeva A.S., Potapova E.G.

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Abstract: At present, the priority are the issues of water resources protection from the increasing level of anthropogenic loads, as well as measures for wastewater treatment. The purpose of the work was to study the impact of wastewater treatment facilities Novovoronezh on the water quality of the Don River based on the results of organoleptic and chemical analysis of water samples.

The results showed that the increase in the actual concentrations of pollutants in water samples taken at the point of discharge and below the wastewater discharge, indicating that the city sewage treatment plants are the main source of pollution of the study area of the Don.

Keywords: anthropogenic sources, municipal wastewater treatment plants, wastewater, water quality, chemical analysis, background indicators.

References.

1. Galkina N.Yu., Prozhorina T.I. Assessment of the efficiency of sewage treatment facilities of the city of Novovoronezh. Regional ecological-geographical and tourist-recreational research: a collection of scientific articles. - Voronezh : Publishing House VSU, 2024.- Issue 2. - P. 173-178.
2. Methods of ecological research: textbook / N.V. Kaverina and [others] - Voronezh : Publishing House "Scientific Book", 2019. - 355 c.
3. Nikitenko D.R., Prozhorina T.I., Presnyakova Yu.A. Hydrochemical studies of water quality of the Sarma River - a tributary of the Don River within the Kamensky District. Regional analysis of the environment and environmental risks for the population: a collection of scientific articles / edited by S.A. Kurolap. - Voronezh: Digital printing, 2021. - C. 163-168.
4. Plan of measures to improve and develop the water management complex of the Don River. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/607702875> (date of reference: 04.02.2025).
5. Prozhorina T.I., Nagih T.V. Assessment of the impact of effluents of left-bank municipal treatment facilities on the water quality of the Voronezh reservoir. Housing and communal infrastructure: Voronezh, 2018. - № 3(6), C.65-70.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОДРОМА

Силютин Е.В.¹, Янкина К.Ю.¹, Клепиков О.В.¹, Зиброва Н.В.²

¹ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

²ЦНИИ ВВС, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены возможные экологические риски от деятельности аэродромов, которые включают загрязнение воздуха, почвы, акустическое и шумовое воздействие. Предложена иерархическая структура экологического риска, вызванного деятельностью аэродрома.

Ключевые слова: экологический риск, загрязнение воздуха, загрязнение почвы, акустическое загрязнение, электромагнитное излучение.

Структура экологического риска представляет собой иерархическую модель, начальная вершина – первый уровень иерархии соответствует комплексной оценке риска, второй уровень иерархии – разные ожидаемые ущербы по видам факторов, которые их вызывают. Каждому виду ущерба соответствует вероятность возникновения. Иерархическая модель экологического риска от деятельности аэродрома показана на рисунке 1. Оценка экологического риска носит комплексный характер.

Экологические риски делятся на параметрические, которые можно измерить приборами (концентрации загрязняющих веществ, вибрации, шум, электромагнитное излучение), и стохастические, оцениваемые экспертами [1]. В зависимости от вида факторов существуют различные способы оценки ущерба: измерение и сравнение результатов с нормативами; расчеты на основе статистических данных с применением методов теории вероятностей; моделирование распространения загрязнений, экспертные оценки.

К числу факторов, которые определяют негативное воздействие воздушного судна, на окружающую среду относят:

- выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу;
- шум при взлете и посадке, а также акустическое воздействие при полете по маршруту;
- электромагнитное воздействие;
- почвенное загрязнение.

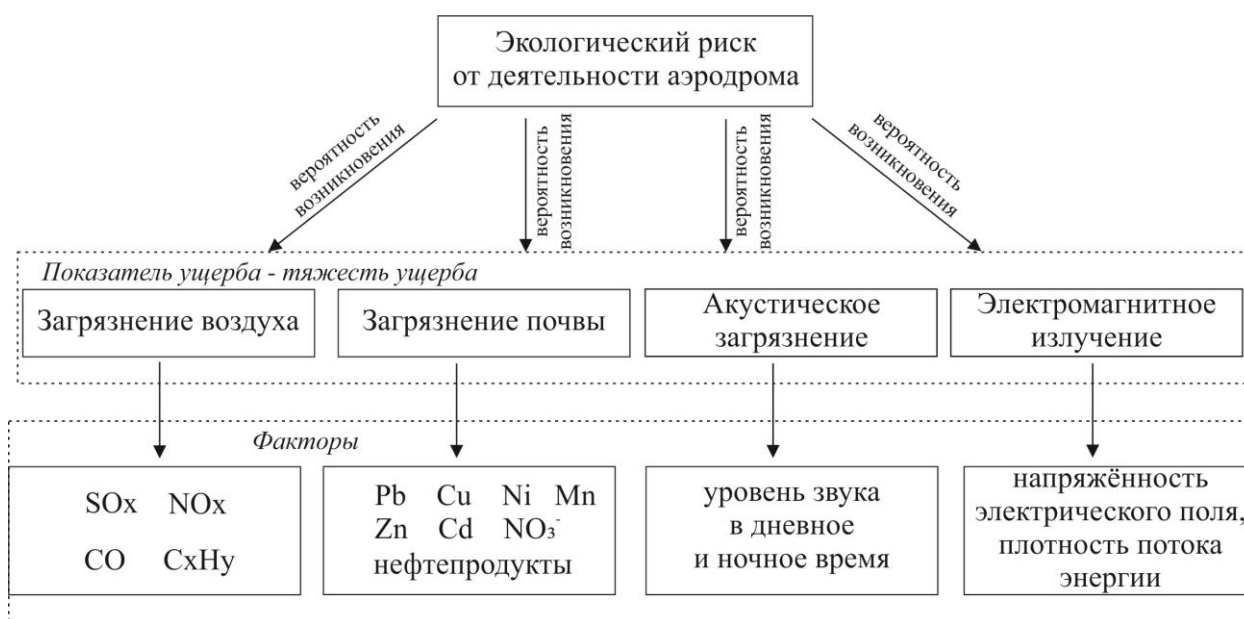


Рисунок 1 – Структура экологического риска от деятельности аэродрома

Опасными загрязнителями окружающей среды являются несгоревшие углеводороды (бензол, пропан, этан, ацетилен, метан и др.). Парниковые выбросы возникают при сгорании топлива в авиадвигателях и выбросе продуктов сгорания. Основным продуктом сгорания является CO_2 . При большой концентрации CO_2 человек ощущает головокружение, головную боль и усталость. В случае воздействия на организм углеводородов происходит нарушения функционального состояния центральной нервной системы.

Также при осуществлении полета двигатель самолёта выделяет оксиды азота NO_x , воздействие которых на человека приводит к нарушению функций легких и бронхов. Вторичная реакция проявляется в образовании в человеческом организме нитритов и всасывании их в кровь, что приводит к нарушению сердечной деятельности.

Вредные выбросы воздушных судов составляют приблизительно 5% от основного вклада в загрязнение атмосферы. В этом случае, главное - не количество выбросов, а качество их негативного воздействия на атмосферу. Выбросы самолётов оказывают серьезное влияние на озоновый слой [2].

Значительное загрязнение почв происходит вследствие осаждения содержащихся в воздухе вредных веществ, которые поступают в атмосферу при работе двигателей воздушных судов и авиационно-технической базы.

Специфическими загрязнителями почв являются керосин и формальдегид (продукт неполного сгорания керосина). К приоритетным неспецифическим показателям загрязнения относятся: тяжелые металлы, накапливающиеся в почвах аэродромов в больших количествах (Pb, Mn, Zn, Cd, Cu, Ni); нитраты и нитриты (NO_3^- и NO_2^-) – продукты трансформации соединений азота, образующиеся при взлете/посадке самолетов [3]. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве перечислены в таблице 1 [3].

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве

Загрязнитель	Pb	Cu	Ni	Mn	Zn	Cd	NO_3^-
ПДК/ОДК, мг/кг	130	132	80	1500	220	2	130

Электромагнитное воздействие определяется по уровню электромагнитного поля. Предельно допустимые уровни воздействия зависят от частотных характеристик источников излучения [4].

Воздушный транспорт отличается высокой степенью шумового воздействия, что нарушает естественный баланс в экосистемах, оказывает значительное влияние на здоровье и поведение человека. Авиационный шум оказывает неблагоприятное воздействие на население, проживающее вблизи аэродромов, а также на тех, кто непосредственно связан с эксплуатацией техники, военнослужащих и жителей военных городков.

Контроль шума на приаэродромной территории осуществляют непрерывно или в отдельные промежутки времени для оценки существующей ситуации, а также проверки эффективности мероприятий по снижению шума. Круглосуточный контроль проводят с целью регистрации всех случаев нарушения. Продолжительность измерения шума с целью рассмотрения жалоб населения должна составлять не менее 2 часов днем и 1 часа ночью.

Система контроля должна обеспечивать получение значения максимальных уровней звука, эквивалентных уровней звука с осреднением за различные периоды времени, превышения допустимых уровней.

Эквивалентный уровень звука при пролете воздушного судна рассчитывается по формуле (1) [5]:

$$L_{AЭкв} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N \tau_i \cdot 10^{0.1 \bar{L}_{A\max}} \right], \quad (1)$$

где $\bar{L}_{A\max}$ – среднее значение максимального звука всех зафиксированных пролётов воздушных судов, T – общее время наблюдения, τ_i – эффективное время воздействия шума при i -м пролете воздушного судна.

При расчете эквивалентного уровня звука $L_{AЭкв}$ применяется среднее значение измеренных уровней максимального звука $\bar{L}_{A\max}$ всех зафиксированных пролётов воздушных судов, которое можно оценить по формуле (2) [5]:

$$\bar{L}_{A\max} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{A\max i}} \right], \quad (2)$$

где $L_{A\max i}$ – значение измеренного максимального уровня звука, полученного для i -го измерения в данной точке измерения, дБА, $i = 1, 2, 3 \dots N$, N – общее количество измерений в данной точке.

Авиационный шум является непостоянным источником влияния на человека. Предельно допустимый уровень звука (эквивалентный уровень звука) на территориях, непосредственно прилегающих к зданиям жилых домов, не должен превышать 55 дБА днем и 45 дБА ночью, максимальный уровень звука при единичном воздействии не должен превышать 70 дБА днём и 60 дБА ночью [4].

Литература.

1. Куракина Н.И. Методы оценки экологических рисков на основе разнородных данных / Н.И. Куракина, И.А. Ивлиев // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2015. - № 2. - С. 46-51.
2. Обзор исследований по оценке неблагоприятного влияния военных аэродромов на окружающую среду / О.В. Клепиков, О.Н. Филимонова, М.В. Енютина, И.Н. Назаренко // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2019. № 11. С. 93-103.
3. Кочетова Ж.Ю., Базарский О.В., Маслова Н.В., Лазарев И.С. Научно-методические аспекты организации экологического мониторинга приаэродромных территорий // Теоретическая и прикладная экология. – 2021.- № 4. - С. 71-75.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: издание официальное: утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. Москва, 2021. 1029 с.
5. МУК 4.3.3722-21. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях: издание официальное: утвержден Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия

человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой 27 декабря 2021 г.: дата введения 01.02.2022 г. Москва, 2021. 60 с.

ENVIRONMENTAL RISK FROM AIRFIELD ACTIVITIES

Selyutina E.V.¹, Yankina K.Yu.¹, Klepikov O.V.², Zibrova N.V.²

¹UNC of the Air Force named after Professor N.E. Zhukovsky
and Yu.A. Gagarin, Voronezh, Russia

²Central Research Institute of the Air Force, Voronezh, Russia

Annotation. The article considers possible environmental risks from the activities of airfields, which include air pollution, soil, acoustic and noise effects. A hierarchical structure of environmental risk caused by airfield activities is proposed.

Keywords: environmental risk, air pollution, soil pollution, acoustic pollution, electromagnetic radiation.

References.

1. Kurakina N.I. Methods of environmental risk assessment based on heterogeneous data / N.I. Kurakina, I.A. Ivlichev. Izvestiya SPbSETU "LETI". 2015. No. 2. pp. 46-51.

2. Klepikov O.V., Filimonova O.N., Enyutina M.V., Nazarenko I.N. Review of studies on the assessment of the adverse impact of military airfields on the environment. Aerospace forces. Theory and practice. 2019. No. 11. pp. 93-103.

3. Kochetova Zh.Yu., BazarSKIY O.V., Maslova N.V., Lazarev I.S. Scientific and methodological aspects of the organization of environmental monitoring of aerodrome territories. Theoretical and applied ecology. – 2021.- No. 4. - pp. 71-75.

4. Sanitary standards and regulations No.1.2.3685-21. Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans: official publication: approved by the decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021, Moscow, 2021. 1029 p.

5. Methodological guidelines No. 4.3.3722-21. Noise level control in residential buildings, residential and public buildings and premises: official publication: approved by the Head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation A.Y. Popova on December 27, 2021: date of introduction 02/01/2022 Moscow, 2021. 60 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОЛЬНОСТИ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ ИТАЛЬЯНСКОГО КАК ИНДИКАТОРА АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Слостина И.П., Иванова Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. В статье исследуется зольный остаток листьев тополя итальянского как индикатора загрязнения воздуха. Проведен анализ зольности в пробах, отобранных в районах с разной антропогенной нагрузкой. Установлена связь между зольностью листьев и уровнем загрязнения воздуха. Показано, что пылевые частицы, содержащие тяжелые металлы, могут вызывать респираторные, сердечно-сосудистые и другие заболевания. Сделаны выводы об анализе зольности листьев и использовании его как индикатора загрязнения атмосферы.

Ключевые слова: зольный остаток, загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха, взвешенные вещества, тяжёлые металлы, здоровье человека.

Актуальность. Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха является одной из наиболее актуальных экологических проблем современности, оказывающей значительное влияние на здоровье человека. Одним из основных компонентов загрязнения атмосферы являются взвешенные твердые вещества, которые могут содержать тяжелые металлы и другие токсичные соединения. При вдыхании эти частицы способны проникать глубоко в дыхательные пути, вызывая воспалительные процессы и способствуя развитию различных заболеваний, таких как астма, хронические обструктивные болезни легких (ХОБЛ) и сердечно-сосудистые патологии. В данной статье рассматривается возможность использования зольного остатка листьев тополя итальянского (*Populus italica*) как индикатора уровня загрязнения воздуха и его потенциального влияния на здоровье человека [1].

Цель данного исследования заключается в оценке уровня загрязнения атмосферного воздуха с использованием зольного остатка листьев тополя итальянского (*Populus italica*) как биоиндикатора.

Листья тополя итальянского (*Populus italica*) были отобраны в различных районах города с разным уровнем антропогенной нагрузки. Сбор проводился в летний период (август), когда концентрация пылевых частиц в воздухе достигает максимальных значений. Всего было отобрано 26 проб, территориально охватывающих всё правобережье Воронежа.

Методология исследования. Область интереса – правобережье города Воронеж. Из собранных листьев отбиралась навеска весом 2 грамма, после чего помещалась в муфельную печь для сжигания. Процесс сжигания проводился при температуре 400°C в течение 20 минут, что обеспечивает полное удаление органических веществ и получение чистого зольного остатка [2].

Измерение зольного остатка. Зольный остаток взвешивался на аналитических весах с точностью до 0,01 г. Зольность рассчитывалась как процентное отношение массы золы к массе сухого образца (формула 1) [2].

$$\text{Зольность (\%)} = \left(\frac{\text{масса золы}}{\text{масса навески}} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

Полученные результаты были занесены в таблицу Excel (таблица 1).

Таблица 1

Результаты измерения содержания зольного остатка в листьях тополя итальянского (*Populus italica*)

Номер точки отбора проб	Навеска, г	Масса пустого тигля, г	Масса тигля с зольным остатком, г	Зольный остаток, г	Зольный остаток, %
1	2	3	4	5	6
1	2	10,85	11,02	0,17	8,5
2	2	11,13	11,31	0,18	9
3	2	10,74	10,9	0,16	8
4	2	11,98	12,21	0,23	11,5
5	2	9,4	9,63	0,23	11,5
6	2	11,34	11,57	0,23	11,5
7	2	10,79	11,02	0,23	11,5
8	2	11,29	11,5	0,21	10,5
9	2	9,67	9,9	0,23	11,5
10	2	12,08	12,32	0,24	12
11	2	11,22	11,5	0,28	14

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
12	2	11,04	11,29	0,25	12,5
13	2	11,06	11,31	0,25	12,5
14	2	10,82	11,12	0,3	15
15	2	11,09	11,35	0,26	13
16	2	11,1	11,37	0,27	13,5
17	2	10,73	10,95	0,22	11
18	2	11,97	12,13	0,16	8
19	2	9,39	9,59	0,2	10
20	2	11,34	11,52	0,18	9
21	2	10,79	10,96	0,17	8,5
22	2	11,29	11,5	0,21	10,5
23	2	9,67	9,84	0,17	8,5
24	2	12,08	12,23	0,15	7,5
25	2	11,22	11,6	0,38	19
26	2	11,04	11,25	0,21	10,5

Для лучшей наглядности были созданы картографические материалы на базе программы Qgis (рис. 1).

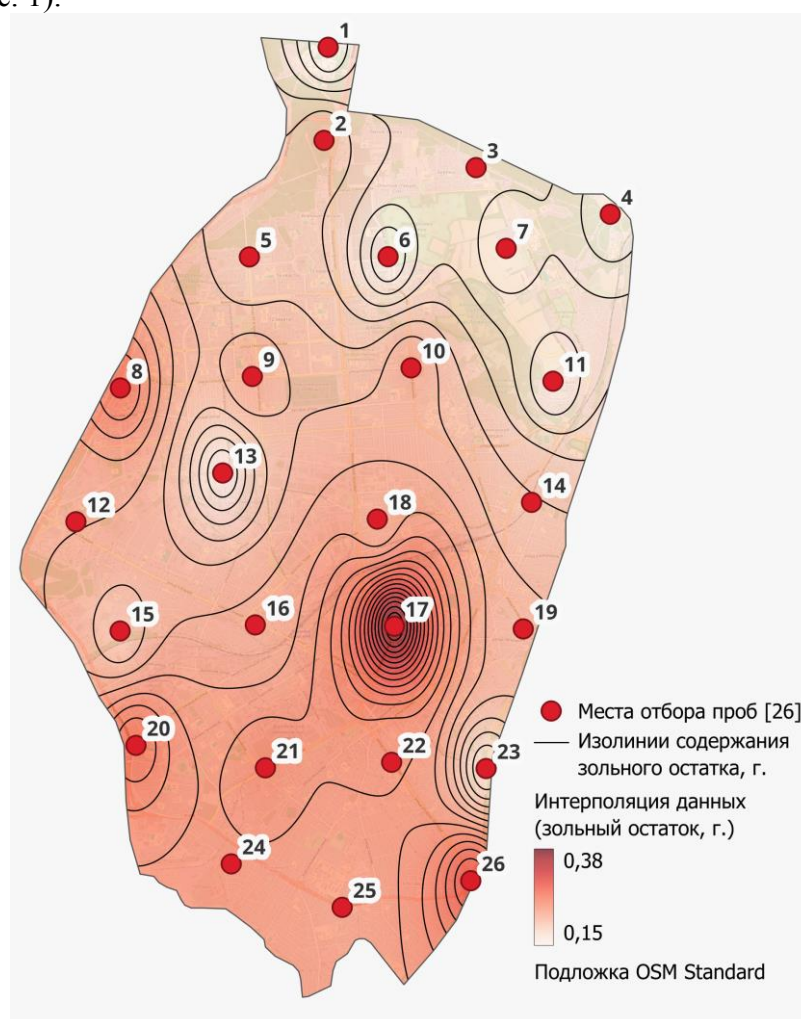


Рисунок 1 – Карта распределения зольности листьев

Из полученных результатов можно выявить зоны с наибольшим содержанием зольности, и, как следствие, зоны с наиболее напряжённой обстановкой с качеством приземного слоя атмосферного воздуха. В таких зонах особенно велико влияние взвешенных пылевых частиц на организм человека.

Зольный остаток листьев, как индикатор загрязнения воздуха взвешенными веществами, может содержать широкий спектр веществ. Это могут быть тяжелые металлы: свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg), никель (Ni), медь (Cu) и цинк (Zn). Эти металлы поступают в атмосферу в результате промышленных выбросов, сжигания топлива и автомобильных выхлопов. В золе также могут присутствовать полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), сульфаты и нитраты, которые образуются в результате химических реакций в атмосфере [3].

Пылевые частицы, содержащие тяжелые металлы и другие токсичные вещества, представляют серьезную угрозу для здоровья человека. При вдыхании частицы размером менее 10 мкм (PM10) и особенно менее 2,5 мкм (PM2.5) способны проникать глубоко в легкие, вызывая воспалительные реакции и повреждение тканей [4].

Тяжелые металлы, такие как свинец и кадмий, обладают кумулятивным эффектом и могут накапливаться в организме, вызывая хронические отравления и нарушения работы нервной системы [5].

Зольность листьев тополя итальянского может служить эффективным индикатором уровня загрязнения атмосферного воздуха. Исследование показало, что в районах с высокой антропогенной нагрузкой (в частности автомагистрали с высокой интенсивностью движения) зольность листьев значительно выше, чем в парковых зонах.

Возможное высокое содержание тяжелых металлов и других токсичных веществ в золе свидетельствует о значительном влиянии антропогенной деятельности на качество воздуха. Таким образом, анализ зольности листьев может быть использован как индикатор загрязнения воздушного бассейна.

Литература.

1. WHO (World Health Organization). (2021). Ambient air pollution: Health impacts. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
2. Fedorova A.I. Workshop on ecology and environmental protection: textbook. manual / A. I. Fedorova, A. N. Nikolskaya. – Voronezh: Voronezh. state univ., 1997. – 305 p.
3. Vlasov D.V. Metals and metalloids in PM10 Frection of the road dust of Eastern Moscow // RUDN Journal of Ecology and Life Safety. - 2017. - Vol. 25. - N. 4. - P. 529-539.
4. Falta T., Limbeck A., Koellensperger G., Hann S. Bioaccessibility of selected trace metals in urban PM2.5 and PM10 samples: a model study // Analytical and Bio-analytical Chemistry. 2008 No. 390. P. 1149-1157.
5. Karamova L.M. Criteria for the environmental safety of heavy metals in human blood / L.M. Karamova, T.K. Larionova, G.R. Basharova // Occupational medicine and industrial ecology. 2010., No. 6. P.21-23. ISSN 1026-9428.

STUDY OF ASH CONTENT IN ITALIAN POPLAR LEAVES AS AN INDICATOR OF ATMOSPHERIC POLLUTION AND ITS IMPACT ON HUMAN HEALTH

Slostina I.P., Ivanova E.Yu.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract. The article investigates the ash residue of Italian poplar leaves as an indicator of air pollution. The analysis of ash content in samples collected in areas with different anthropogenic loads was carried out. A correlation between the ash content of leaves and the level of air pollution was established. It is shown that dust particles containing heavy metals can cause respiratory,

cardiovascular, and other diseases. Conclusions are drawn about the analysis of leaf ash content and its use as an indicator of atmospheric pollution.

Keywords: ash residue, ground-level air pollution, suspended particles, heavy metals, human health.

References.

1. WHO (World Health Organization). (2021). Ambient air pollution: Health impacts. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
2. Fedorova A.I. Workshop on ecology and environmental protection: textbook. Manual. A. I. Fedorova, A. N. Nikolskaya. – Voronezh: Voronezh. state univ., 1997. – 305 p.
3. Vlasov D.V. Metals and metalloids in PM10 Fraction of the road dust of Eastern Moscow. RUDN Journal of Ecology and Life Safety. - 2017. - Vol. 25. - N. 4. - P. 529-539.
4. Falta T., Limbeck A., Koellensperger G., Hann S. Bioaccessibility of selected trace metals in urban PM2.5 and PM10 samples: a model study. Analytical and Bio-analytical Chemistry. 2008 No. 390. P. 1149-1157.
5. Karamova L.M. Criteria for the environmental safety of heavy metals in human blood / L.M. Karamova, T.K. Larionova, G.R. Basharova. Occupational medicine and industrial ecology. 2010., No. 6. P.21-23. ISSN 1026-9428.

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Студеникина Л.Н., Попова Л.В., Попова В.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено неблагоприятное влияние молокоперерабатывающих предприятий на состояние окружающей среды. Рассмотрены основные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов, приведен состав сточных вод, определены приоритетные направления по снижению негативного воздействия производства молока на окружающую среду.

Ключевые слова: молокоперерабатывающие предприятия, неблагоприятное влияние, окружающая среда.

Стратегическая значимость молокоперерабатывающих предприятий в обеспечении продовольственной безопасности страны не вызывает сомнений.

В Центрально-Черноземном регионе (ЦЧР) отмечается увеличение животноводческих хозяйств с дойным стадом от тысячи до пяти тысяч голов, что требует строительства современных молокоперерабатывающих предприятий. Тем не менее, в настоящее время существующие предприятия молочной промышленности нуждаются в проведении работ по модернизации технологий и оборудования с целью увеличения экологичности производства.

Молочная отрасль оказывает негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) в виде газо-воздушных выбросов, сбросов сточных вод, размещения отходов производства [1-5].

Организованные выбросы в атмосферный воздух молокоперерабатывающими предприятиями производятся от основных и вспомогательных производств, а неорганизованные - образуются при работе автотранспорта и спецтехники.

Выбросы от молокоперерабатывающего производства преимущественно относятся к 3-ему классу опасности и не содержат высокотоксичные вещества. Большая часть технологических процессов молокоперерабатывающих предприятий включает термическую

обработку белкового сырья в водной среде, что сопровождается образованием и выделением разнообразных по физико-химическому составу выбросов, содержащих продукты распада белка. Для данных выбросов характерно наличие неприятно пахнущих соединений.

При производстве сухого молока и молочных продуктов источниками выделения выбросов являются выпарное и сушильное оборудование.

Разнообразие технологических процессов и вспомогательных операций обуславливает применение соответствующих систем очистки газовых выбросов: циклонов, пылеосадительных камер, фильтрующих устройств, сорбционных и озонаторных установок, обеспечивающих снижение содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в газовоздушных выбросах.

Основными источниками образования высококонцентрированных стоков на предприятиях по производству молочных продуктов являются отделения промывки молочной продукции (масла, сыра), а также мойки оборудования, автоцистерн, тары и посуды. Низкоконцентрированные стоки в виде конденсата образуются в вакуум-выпарных установках.

Высококонцентрированные стоки содержат молочный сахар, жиры, белки, которые целесообразно извлекать и использовать в качестве вторичных сырьевых ресурсов природного происхождения. Сопутствующими ЗВ являются моющие средства и неорганические примеси.

Для молокоперерабатывающих предприятий характерны резкие колебания качественного и количественного состава стоков, что связано с неравномерностью потребления воды в зависимости от вида выпускаемой молочной продукции [2].

Одним из важных качественных показателей сточных вод (СВ) является водородный показатель pH. Колебания водородного показателя связаны как с режимом работы предприятия, так и с видом выпускаемой продукции. Выпуск молочнокислой продукции сопровождается снижением водородного показателя pH стоков до уровня 3,0 и ниже, что связано с протеканием кислого брожения молочного сахара при наличии кислорода воздуха. Следует отметить, что наличие сопутствующих синтетических моющих средств на основе жирных кислот в СВ оказывают различное воздействие в зависимости от показателя pH. Кислая среда способствует расщеплению органических соединений, а щелочная способствует эмульгированию жиров и сопутствующих органических соединений, что сопровождается увеличением содержания ЗВ в стоках. Увеличение содержания ЗВ в стоках оказывает отрицательное влияние на степень физико-химической очистки СВ. Использование соды или оксида кальция в качестве нейтрализующего агента кислого стока устраняет эмульгирование, т.к. образуется нерастворимая кальциевая соль жирных кислот, при этом щелочная среда снижает расщепление органических загрязнений.

Специфичность СВ с молокоперерабатывающих производств обусловлена следующими показателями:

- непостоянство состава;
- резкие колебания объемов стоков в течение суток;
- изменение водородного показателя в зависимости от вида выпускаемой продукции и условий проведения нейтрализации;
- соотношение ХПК/БПК₅ колеблется от 1,2 до 1,9,
- высокое содержание жира: 100 - 200 мг/дм³,
- высокое содержание соединений фосфора (в пересчете на Р₂О₅ до 200 мг/м³),
- содержание азота не менее 60 мг/дм³.
- содержание примесей в виде стабилизаторов, консервантов, наполнителей и добавок.

Основные показатели СВ молокоперерабатывающих предприятий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические и биологические показатели СВ молокоперерабатывающих предприятий

Показатель	Производство	
	Молококонсервное	Сыродельное
Взвешенные вещества, мг/дм ³	350	600
рН	7,2	6,8
Жиры, мг/дм ³	До 100	До 100
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	1000	2400
ХПК, мгО/дм ³	1500	3000
Прозрачность, см	0,7-0,9	0,7-0,9

При получении таких продуктов, как творог, сыр, казеин и других концентрированных белковых продуктов (или их полуфабрикатов) образуется сыворотка, относящаяся к побочным продуктам. Рациональное использование молочной сыворотки, содержащей молочные сахара, белки и ряд других полезных веществ, в настоящее время является приоритетной задачей, решение которой позволит улучшить эколого-экономические показатели за счет производства дополнительной продукции из молочного сырья и снижения выплат за превышение контролируемых показателей, в частности ХПК.

Одним из наиболее перспективных направлений промышленного применения молочной сыворотки является ее использование в качестве субстрата при биосинтезе. Из всех известных в настоящее время способов биосинтеза наименее трудо- и энергоемким считаются те, которые связаны со сбраживанием лактозы.

Перспективным направлением является извлечение из стоков молокоперерабатывающих предприятий вторичных сырьевых ресурсов для производства биоразлагаемых полимеров, в частности, полилактида или полимолочной кислоты (рис. 1).

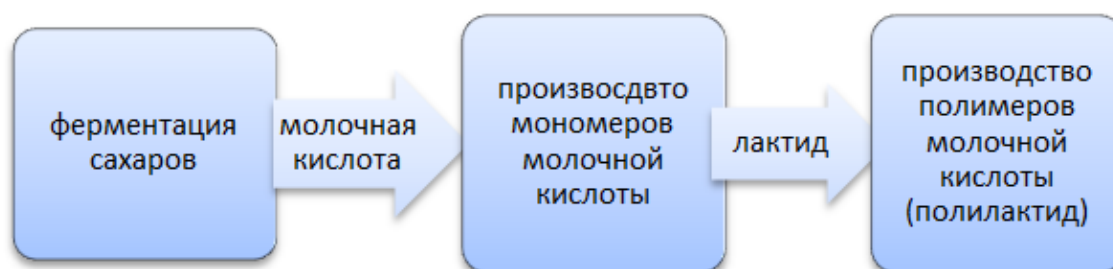


Рисунок 1 – Принципиальная схема получения полилактида

Рациональное использование побочных продуктов производства, некондиционных остатков сырья, полуфабрикатов и материалов, а также отходов производства направлено на применение их в качестве вторичных сырьевых ресурсов и устранения НВОС. Следует отметить, что применение вторичных ресурсов природного происхождения способствует расширению сферы использования возобновляемого сырья, что в итоге позволит снизить потребление углеводородного сырья, которое менее доступно и в перспективе имеет ограничения по добыче.

Приоритетными направлениями по снижению НВОС молокоперерабатывающими предприятиями являются:

- разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов, машин и оборудования, обеспечивающих рациональное использование материальных и сырьевых ресурсов, снижение удельных норм потребления сырья, утилизация отходов;
- создание и использование высокоэффективного газоочищающего оборудования для защиты воздушного бассейна от выбросов ЗВ;
- разработка аппаратного оформления процесса извлечения ценных, а порой дефицитных компонентов, из высококонцентрированных стоков и использование их в качестве вторичных сырьевых ресурсов;
- мониторинг и разработка мероприятий по предотвращению превышения ПДК выбросов ЗВ в атмосферу и сбросов ЗВ в водные объекты.

Литература.

1. Волкова Г.А., Сторожук Н.Ю. Интенсификация процесса биологической очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий // Вестник Брестского государственного технического университета. Серия: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. 2018. № 2 (110). С. 104-108.
2. Ковалева О.В., Санникова Н.В., Шулепова О.В. Уровень загрязненности сточных вод молокоперерабатывающих предприятий тюменской области // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 49-54.
3. Ковалева О.В., Костомахин Н.М., Лебедько Е.Я. Влияние биопрепаратов на состав осадка сточных вод молокоперерабатывающих предприятий // Аграрная наука. 2020. № 5. С. 98-101.
4. Ковалева О.В., Костомахин Н.М., Ильясов О.Р. Эффективность очистки сточных вод очистных сооружений молокоперерабатывающего предприятия и ее оценка по гидрохимическим показателям // Главный зоотехник. 2024. № 4 (249). С. 34-43.
5. Шамсутдинов Д.Г., Кашапов И.И. Утилизация отходов молочной промышленности // Прикладные исследования в агроинженерии. научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Казань, 2024. С. 235-242.

THE NEGATIVE IMPACT OF DAIRY PROCESSING ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENT AND WAYS TO REDUCE IT

Studenikina L.N., Popova L.V., Popova V.A.

Voronezh State University of Engineering Technologies

Annotation. The article examines the adverse impact of dairy processing enterprises on the environment. The main emissions of pollutants into the atmospheric air from technological processes are considered, the composition of wastewater is given, and priority areas for reducing the negative impact of milk production on the environment are identified.

Keywords: dairy processing enterprises, adverse impact, environment.

References.

1. Volkova G.A., Storozhuk N.Yu. Intensification of the process of biological wastewater treatment of dairy processing enterprises. Bulletin of the Brest State Technical University. Series: Water management construction, thermal power engineering and geoecology. 2018. No. 2 (110). pp. 104-108.
2. Kovaleva O.V., Sannikova N.V., Shulepova O.V. The level of contamination of wastewater from dairy processing enterprises in the Tyumen region. Samara Scientific Bulletin. 2020. Vol. 9. No. 1 (30). pp. 49-54.
3. Kovaleva O.V., Kostomakhin N.M., Lebedko E.Ya. The influence of biological products on the composition of sewage sludge from dairy processing enterprises. Agrarian Science. 2020. No. 5. pp. 98-101.

4. Kovaleva O.V., Kostomakhin N.M., Ilyasov O.R. The effectiveness of wastewater treatment at milk processing plants and its assessment by hydrochemical indicators. Chief zootechnik. 2024. № 4 (249). pp. 34-43.

5. Shamsutdinov D.G., Kashapov I.I. Utilization of dairy industry waste. Applied research in agroengineering. scientific papers of the All-Russian (national) scientific and practical Conference of Young Scientists. Kazan, 2024. pp. 235-242.

ОЦЕНКА СВЯЗИ МЕЖДУ МЕТЕОФАКТОРАМИ И УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Шиш А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Аннотация. Цель исследования: оценить связь между метеофакторами и уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Использованы данные Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2018-2023 годы. Основной метод – корреляционный анализ (расчет коэффициента парной корреляции и оценка его статистической значимости). Обобщение материалов исследования показывает, что в порядке убывания влияния метеофакторов на уровень загрязнения атмосферного воздуха по числу статистически значимых связей и их силе, получается следующий ряд: наличие или отсутствие осадков, температура воздуха, скорость ветра, влажность, атмосферное давление.

Ключевые слова: атмосферный воздух, город, загрязнение, метеофакторы.

Актуальность. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах формируется под влиянием объемов выбросов стационарных и передвижных источников, рассеивающей способности атмосферы в конкретный период, физико-географических особенностей местности. Известно, что метеорологические факторы существенно влияют на уровень загрязнения атмосферного воздуха, что показано в ряде исследований [1, 2]. Неблагоприятные метеоусловия, способствующие накоплению примесей в атмосфере (НМУ) отмечаются в теплое время года - 68,9 % из них зафиксировано с апреля по август [3].

Ветер – один из наиболее существенных метеофакторов, влияющих на уровень загрязнения. Самая опасная ситуация - это штиль, который приходит вместе с антициклоном, то есть областью высокого давления. В антициклоне преобладают нисходящие потоки воздуха, поэтому загрязнения остаются у земли, в следствии этого, отмечается повышение концентраций загрязняющих веществ. В области низкого давления (циклоне) вихревые потоки поднимаются вверх, и выпадают осадки, поэтому выбросы рассеиваются или вымываются из атмосферы [3, 4].

Температура тоже влияет на перемещение воздуха: более тёплые и лёгкие потоки поднимаются вверх, а холодные и плотные - вниз. Ситуация может усугубиться, если возникнет температурная инверсия. Иногда у поверхности земли образуется слой аномально холодного воздуха, а на высоте - тёплого, который не даёт холодному подняться вверх. Выбросы остаются внизу и вызывают смог. В жаркую пору в городах активно скапливается приземный озон. В стратосфере этот газ служит щитом от ультрафиолета, а когда воздух относит его вниз - становится опасным для здоровья.

Осадки приводят к значительному очищению атмосферы. Ливневые осадки больше очищают воздух, чем обложные [4, 5].

Цель исследования: оценить связь между метеофакторами и уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Материалы и методы. Исходными данными для исследования являлись результаты систематических наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха на пяти

стационарных постах (постах наблюдения за загрязнением - ПНЗ) Воронежского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2018-2023 годы: ПНЗ № 1 (г.Воронеж, ул. Ростовская, д.44) по загрязняющим веществам – взвешенные вещества (пыль), ангидрид сернистый (диоксид серы), оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, формальдегид, углерод (сажа); ПНЗ № 7 (г.Воронеж, ул. Лебедева, д.2) по загрязняющим веществам – пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, фенол; ПНЗ №8 (г.Воронеж, ул. Ворошилова, д.30) по загрязняющим веществам - пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид; ПНЗ №9 (г.Воронеж, ул. Лидии Рябцевой, д.51Б) по загрязняющим веществам – пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фенол; ПНЗ №10 (г.Воронеж, ул. 9 Января, д. 49) по загрязняющим веществам – пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид). Ежегодно проводится от 843 (сажа, ПНЗ №1) до 4425 (диоксид азота, на всех ПНЗ) исследований на каждый компонент. Метеофакторы во время измерений – атмосферное давление, относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра, температура воздуха.

Основной метод – корреляционный анализ (расчет коэффициента парной корреляции и оценка его статистической значимости).

Результаты. Анализ годовой динамики концентраций загрязняющих веществ в целом свидетельствует об их увеличении значений в теплый период года. Среднесуточные значения максимальны в 19:00 ч., что связано, вероятно, с вечерним часом пик и кумулятивным эффектом накопления загрязняющих веществ.

Влияние метеоусловий на концентрации загрязняющих веществ из числа рассматриваемых характеристик наиболее явно прослеживается для температуры воздуха: с ростом температуры увеличиваются и концентрации. Положительные корреляционные связи (r от 0,39 до 0,57) прослеживаются по формальдегиду, диоксиду азота, взвешенным веществам, диоксиду углерода.

Установлено также, что при возрастании скорости ветра концентрация взвешенных веществ увеличивается ($r=0,44$), а газообразных – оксида углерода, диоксида азота, диоксида серы, формальдегида снижается (r от -0,33 до -0,51). При ветре пыль выступает вторичным загрязнением воздушной среды с поверхности.

В дни осадков среднесуточные концентрации всех загрязняющих веществ существенно ниже, чем в дни без осадков.

Связь относительной влажности воздуха и атмосферного давления с концентрациями загрязняющих атмосферный воздух веществ практически не выражена.

Заключение. Обобщение материалов исследования показывает, что в порядке убывания влияния метеофакторов на уровень загрязнения атмосферного воздуха по числу статистически значимых связей и их силе, получается следующий ряд: наличие или отсутствие осадков, температура воздуха, скорость ветра, влажность, атмосферное давление.

Литература.

1. Акимов Л.М., Акимов Е.Л. Методология исследования влияния метеорологических условий на загрязнения атмосферы канцерогенами // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2024, т. 18, № 1, с. 5-17.

2. Акимов Л.М., Акимов Е.Л. Оценка роли метеорологических условий в формировании аэротехногенного загрязнения городской среды // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2023, № 3, с. 68-78.

3. Боровлев А.Э., Корнилов А.Г., Киселев В.В., Зеленская Е.Я. К вопросу оценки пылевого загрязнения атмосферного воздуха Белгорода. Региональные геосистемы, 2023. №47(4): 619-629. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-4-619-629.

4. Костылева, Л. Н. Анализ метеоусловий, формирующих загрязнение и самоочищение атмосферы в городской среде / Л. Н. Костылева, М. С. Гордеев // Вестник научных конференций. – 2024. – № 8-2(108). – С. 48-50. – EDN IMNDAR.

5. Седых В.А., Куролап С.А., Кондауров Р.А. 2021. Геоэкологическая оценка аэротехногенного загрязнения воздушной среды города Липецка. Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 15(1): 96-103. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-1-96-103.

ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN METEOROLOGICAL FACTORS AND THE LEVEL OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Shish A.V.

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Annotation. The purpose of the study is to evaluate the relationship between meteorological factors and the level of atmospheric air pollution. The data from the Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring for 2018-2023 were used. The main method is correlation analysis (calculation of the pairwise correlation coefficient and assessment of its statistical significance). Summarizing the research materials shows that in descending order of the influence of meteorological factors on the level of atmospheric air pollution by the number of statistically significant relationships and their strength, the following series is obtained: the presence or absence of precipitation, air temperature, wind speed, humidity, atmospheric pressure.

Keywords: atmospheric air, city, pollution, meteorological factors.

References.

1. Akimov L.M., Akimov E.L. Methodology for studying the influence of meteorological conditions on atmospheric pollution by carcinogens // *Izvestiya Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences*, 2024, vol. 18, No. 1, pp. 5-17.
2. Akimov L.M., Akimov E.L. Assessment of the role of meteorological conditions in the formation of aerotechnogenic pollution of the urban environment // *Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*, 2023, No. 3, pp. 68-78.
3. Borovlev A.E., Kornilov A.G., Kiselev V.V., Zelenskaya E.Ya. On the issue of assessing the dust pollution of Belgorod's atmospheric air. *Regional geosystems*, 2023. №47(4): 619-629. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-4-619-629.
4. Kostyleva, L. N. Analysis of meteorological conditions that form pollution and self-purification of the atmosphere in an urban environment / L. N. Kostyleva, M. S. Gordeev // *Bulletin of Scientific Conferences*. – 2024. – № 8-2(108). – Pp. 48-50. – EDN IMNDAR.
5. Sedykh V.A., Kurolap S.A., Kondaurov R.A. 2021. Geoecological assessment of aerotechnogenic air pollution in the city of Lipetsk. *Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences*. 15(1): 96-103. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-1-96-103.

ВЛИЯНИЕ ОБЕДНЕННОГО УРАНА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗАРАЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Андропова Д.В., Фомина М.В., Механтьева Л.Е., Енин А.В.,
Ащеулов А.Ю., Перфильева М.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. Объектом исследования стали публикации отечественных и зарубежных ученых по проблеме применения боеприпасов с обеднённым ураном (ОУ) в контексте военных конфликтов. *Цель исследования:* обобщение информации о физико-химических свойствах обедненного урана и его влиянии на здоровье населения зараженных территорий. *Материалы и методы:* обзор литературных источников по изучаемому вопросу, опубликованных в открытой печати. *По результатам исследования* сделано заключение о негативном влиянии ОУ на функции нервной, половой, кроветворной, опорно-двигательной системы, кожные покровы и другие системы органов, а также о необходимости углубленных исследований в данной области.

Ключевые слова: обедненный уран, радиационная опасность, отдаленные последствия.

Введение. За последние десятилетия оружие с обедненным ураном (ОУ) неоднократно применялось в военных конфликтах. Во время войн в Персидском заливе в 1991 и 2003 годах на Ирак было сброшено до 2000 тонн боеприпасов. Кроме того, снаряды с ОУ применялись в военных конфликтах в Боснии и Герцеговине (1994-1995гг) - 3,2 тонн; в Сербии, Косово, Черногории (1999г) - 9.5 тонн [1]. В связи с вновь возросшей вероятностью применения обедненного урана в военных целях, возросла актуальностью темы радиационной безопасности, развиваемая в работах многих исследователей [2-4].

Цель исследования: обобщение информации о физико-химических свойствах обедненного урана и его влиянии на здоровье населения зараженных территорий.

Материалы и методы: обзор литературных источников по изучаемому вопросу, опубликованных в открытой печати.

Результаты и их обсуждение. Обедненный уран (U-238) - химическое соединение с уменьшенной долей изотопов природного урана (U-235 и U-233). Его радиационная активность на 40% ниже природного урана и более чем в сто раз ниже обогащенного. Однако химическая токсичность ОУ не уступает другим изотопам, так как количество электронов, определяющих химические свойства атома, одинаково для U-238, U-235 и U-233. В 1991 и 2003 годах на Ирак было сброшено до 2000 тонн боеприпасов. После окончания войны в Персидском заливе у военнослужащих отмечались когнитивные нарушения, воспаления кожных покровов, мышечная слабость, одышка – «синдром войны в Заливе» [5]. Многие исследователи считают, что причиной этого симптомокомплекса являлся обедненный уран, однако на сегодняшний день доказательств данной теории нет. Обедненный уран испускает альфа, бета и гамма излучение. Теоретически внешнее облучение гамма-лучами ОУ не представляет опасности для здоровья человека. Контакт ОУ с незащищенной кожей при обращении с обломками оружия, содержащего обедненный уран, приведет к получению более высокой дозы, в основном, от бета-частиц. Внутреннее облучение обедненным ураном гораздо опаснее, чем внешнее, преимущественно за счет альфа-излучения.

ОУ относится к группе радионуклидов со значительной резорбцией в легких. Следовательно, наиболее опасный путь поступления обедненного урана в организм человека – ингаляционный за счет вдыхания урановой пыли [6]. Обедненный уран также может попасть в организм через пищеварительный тракт вследствие употребления продуктов питания, полученных из сырья, выращенного на зараженных территориях, и воды из источников, подвергшихся воздействию обедненного урана. Резорбция радионуклида при пероральном пути поступления умеренная. Урановая пыль, образующаяся при разрыве бронебойного сердечника, может разноситься ветром и осадками на большие расстояния, приводя к загрязнению окружающей среды через почву, воздух, воду, что потенциально может вызывать заражение населения на значительных территориях.

По длительности биологического периода полувыведения (Тэфф) из организма при ингаляционном пути поступления U238 относится к радионуклидам со средним между быстрым (Тэфф менее 10 сут.) и промежуточным (Тэфф 10-100сут.) классом. Эти данные свидетельствуют о том, что радиотоксичность обедненного урана невысокая, так как суммарная доза радиации при коротком эффективном периоде не достигает критических значений. Однако следует учитывать, что в течение многих лет ОУ может оставаться в костях (около 1% урана, адсорбированного из крови), в альвеолах (урановая пыль менее 10мкм) и в тканях (неизвлеченные осколки снарядов) [1, 6] Эти факторы могут являться причиной накопления большей дозы радиации в организме в результате увеличения длительности воздействия. Кроме того, существуют риски комбинированного действия альфа-излучения ОУ и внешнего гамма излучения от других радионуклидов. В этом случае наблюдается эффект суммирования накопленной дозы радиации и неблагоприятных отдаленных последствий.

Химическая активность U-238 превышает радиационную. Механизм токсического действия урана схож со многими другими тяжелыми металлами. Он заключается в связывании ионаурана с белками и прекращении их функционирования [6]. На данный момент в мире большая часть информации о влиянии обедненного урана на организм основывается на биологических моделях. В ходе гистологических исследований после затравки крыс оксидом обедненного урана в их печени были обнаружены признаки воспаления и фиброзирования, образование ложных желчных ходов, изменение активности ферментов и генетической структуры гепатоцитов. В надпочечниках зарегистрировано увеличение клубочковой и сетчатой зон коркового вещества, изменение клеточного состава мозгового вещества, хронические нарушения продукции гормонов. Поджелудочная железа: повреждение и изменение клеток поджелудочной железы и их хромосомного аппарата. В трахее регистрировался выраженный воспалительный процесс с морфофункциональными изменениями эпителия и подслизистой оболочки. Кроме того, наблюдались изменения гипоталамуса, щитовидной и околоушной желез, кишечника [5,7,8]. В экспериментах также были получены данные о негативном влиянии ОУ на ЦНС и психическую сферу: возникновение псевдо-паркинсонических явлений синдрома тревоги, повышение спонтанной двигательной активности, снижение памяти [9]. В зарубежных исследованиях отмечено влияние ОУ на половую функцию и половое поведение [10]. Таким образом, обедненный уран индуцировал возникновение разнообразных токсических эффектов в большинстве органов и систем подопытных животных

В зонах воздействия обедненного урана проводятся многочисленные клинические и эпидемиологические исследования. Так, в Багдадском университете изучали заболеваемость раком в Ираке с 1999 по 2019 гг. За этот период ее уровень вырос более чем на 100% 45,67 до 91,66 на 100 000 человек. Значительное увеличение заболеваемости отмечалось для рака толстого кишечника, головного мозга, молочной железы, легких, лейкоза. Однако данную тенденцию можно объяснить улучшением регистрации онкозаболеваний, запуском программы раннего выявления рака молочной железы и увеличением продолжительности жизни. Также в исследованиях, проведенных в Ираке, выявляли связь воздействия обедненного урана с развитием почечной недостаточности, появлением врожденных пороков

развития и патологиями иммунной системы [5]. Однако эти данные имеют невысокую достоверность. Для надежной оценки рисков развития отдаленных последствий применения оружия с обеднённым ураном, являющимся низкорadioактивным веществом, выборки для их изучения должны составлять миллионы человек. Исследования осложняются трудностью точной оценки дозы, полученной каждым человеком на территории применения данных боеприпасов, и необходимостью четкой оценки биогеохимических, социально-экономических и других факторов района проживания в развитии патологии. Все это делает данные исследования материально затратными, а также сложными в организации и реализации.

Заключение и выводы. На основе проведенного обзора можно сделать вывод о негативном влиянии обедненного урана на функции нервной, половой, кроветворной, опорно-двигательной системы, кожные покровы и другие системы органов. В связи с возросшей актуальностью темы применения обедненного урана в военных целях необходимы дальнейшие углубленные исследования влияния обедненного урана на здоровье населения, а использование боеприпасов с применением урана требует строго контроля.

Литература.

1. Starodubov A.V., Baidakov S.V. Радиоэкологические последствия применения боеприпасов с обедненным ураном (ОУ) и методы их оценки. ANRI. 2023 №4. Vol. 115 9-18.
2. Главатских Ю. О., Механтьева Л. Е., Енин А. В., Перцев А. В. Оценка влияния радиационного воздействия на функцию щитовидной железы в пренатальный период развития ребенка / Ю. О. Главатских, // Боткинские чтения : Сборник тезисов Всероссийского терапевтического конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация "Человек и его здоровье", 2024. – С. 53.
3. Механтьева Л. Е., Енин А. В., Таможникова И. С., Назаренко Е. В. Влияние радиационных аварий на онкологическую заболеваемость на примере Воронежской области / Л. Е. Механтьева, // Особенности оказания медицинской помощи при ЧС мегаполиса на примере Воронежской области: Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции к 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, 10 апреля 2018 года. – Воронеж: Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, 2018. – С. 86-90.
4. Механтьева Л.Е. Оценка экологической обстановки и пути совершенствования радиационной безопасности в районе расположения Нововоронежской атомной электростанции / Л. Е. Механтьева, М. В. Перфильева, Е. А. Раскина [и др.] // Безопасность - 2023: Материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции, Волгоград, 26 декабря 2023 года. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2023. – С. 145-149.
5. Воронцова З. А., Никитюк Д. Б., Селявин С. С., Минасян В. В. Обзорная характеристика биоэффектов обедненного урана в клинико-морфологических исследованиях // ВНМТ. 2016. №2. – С. 250-254
6. Гудков С.В., Черников А.В., Брусков В.И. Химическая и радиационная токсичность соединений урана // Российский химический журнал. 2014, №LVIII. – С. 73-82.
7. Воронцова З. А., Набродов Г. М., Афанасьев Р. В. Морфоэнзиматическая характеристика состояния ацинусов печени в отдаленные сроки постурановой инкорпорации// Журнал анатомии и гистопатологии. 2015. Т. 4. № 3. – С. 34-35
8. Воронцова З. А. Прямое и опосредованное действие обедненного урана в эксперименте / З. А. Воронцова, Э. Ф. Кудашева, В. В. Минасян [и др.] // Вестник МАНЭБ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 160-163.
9. Герасимов Д. В., Афанасьев Р. В. Актуальность морфофункционального анализа структур центральной нервной системы при инкорпорации обедненного урана // Медицина труда и экология человека. 2016. № 4. Том 8. – С. 56-61.

10. Arfsten D.P., Still K.R., Ritchie G.D. A review of the effects of uranium and depleted uranium exposure on reproduction and fetal development // *Toxicology and Industrial Health*. 2001. Vol.17. P. 180-191

IMPACT OF DEPOSITED URANIUM ON THE POPULATION HEALTH OF THE CONTAMINATED TERRITORIES

**Andronova D.V., Fomina M.V., Mekhantyeveva L.E., Enin A.V.,
Ascheulov A.Yu., Perfilieva M.V.**

Voronezh Burdenko State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation,
Voronezh, Russia

Annotation. The object of the study was the publications of domestic and foreign scientists on the problem of using ammunition with depleted uranium (DU) in the context of military conflicts. The purpose of the study: to summarize information on the physical and chemical properties of depleted uranium and its impact on the health of the population of contaminated territories. Materials and methods: a review of literary sources on the issue under study, published in the open press. Based on the results of the study, a conclusion was made about the negative impact of DU on the functions of the nervous, reproductive, hematopoietic, musculoskeletal systems, skin and other organ systems, as well as the need for in-depth research in this area.

Keywords: depleted uranium, radiation hazard, long-term effects.

References.

1. Starodubov A.V., Baidakov S.V. Radioecological consequences of the use of depleted uranium (DU) munitions and methods for their assessment. *ANRI*. 2023 No. 4. Vol. 115 9-18.
2. Glavatskikh Yu. O., Mekhantieva L. E., Enin A. V., Pertsev A. V. Assessment of the influence of radiation exposure on thyroid function during the prenatal period of a child's development / Yu. O. Glavatskikh, // *Botkin Readings: Collection of abstracts of the All-Russian Therapeutic Congress with international participation*, St. Petersburg, April 18-19, 2024. – Saint Petersburg: Saint Petersburg public organization "Man and His Health", 2024. – P. 53.
3. Mekhantyeveva L. E., Enin A. V., Tamozhnikova I. S., Nazarenko E. V. The impact of radiation accidents on cancer incidence using the Voronezh region as an example / L. E. Mekhantyeveva, // *Features of providing medical care in emergency situations of a megalopolis using the Voronezh region as an example: Collection of scientific papers based on the materials of the scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the N. N. Burdenko VSMU*, Voronezh, April 10, 2018. – Voronezh: N. N. Burdenko Voronezh State Medical University, 2018. – P. 86-90.
4. Mekhantyeveva L. E. Assessment of the environmental situation and ways to improve radiation safety in the area of the Novovoronezh nuclear power plant / L. E. Mekhantieva, M. V. Perfil'eva, E. A. Raskina [et al.] // *Safety - 2023: Proceedings of the VII Interregional Scientific and Practical Conference*, Volgograd, December 26, 2023. - Volgograd: Volgograd State Medical University, 2023. - P. 145-149.
5. Vorontsova Z. A., Nikityuk D. B., Selyavin S. S., Minasyan V. V. Review characteristics of the bioeffects of depleted uranium in clinical and morphological studies // *VNMT*. 2016. No. 2. - P. 250-254.
6. Gudkov S. V., Chernikov A. V., Bruskov V. I. Chemical and radiation toxicity of uranium compounds // *Russian Chemical Journal*. 2014, No. LVIII. - P. 73-82.
7. Vorontsova Z. A., Nabrodov G. M., Afanasyev R. V. Morphoenzymatic characteristics of the state of liver acini in the late stages of post-uranium incorporation // *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2015. Vol. 4. No. 3. - P. 34-35.

8. Vorontsova Z. A. Direct and indirect action of depleted uranium in the experiment / Z. A. Vorontsova, E. F. Kudayeva, V. V. Minasyan [et al.] // Bulletin of MANEB. - 2018. - Vol. 23, No. 2. - P. 160-163.

9. Gerasimov D. V., Afanasyev R. V. Relevance of morphofunctional analysis of central nervous system structures during depleted uranium incorporation // Occupational Medicine and Human Ecology. 2016. No. 4. Vol. 8. – P. 56-61.

10. Arfsten D. P., Still K. R., Ritchie G. D. A review of the effects of uranium and depleted uranium exposure on reproduction and fetal development // Toxicology and Industrial Health. 2001. Vol. 17. P. 180-191.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Нарутдинов Д.А.¹, Рахманов Р.С.², Истомин А.В.³, Богомоллова Е.С.², Разгулин С.А.²

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия,

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия,

³ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей благополучия человека, Мытищи, Россия

Аннотация. Для обеспечения экономической и военно-политической безопасности в Арктике и Субарктике необходимо постоянное присутствие военнослужащих. **Цель** – оценить первичную заболеваемость военнослужащих в Арктической зоне России в особых условиях жизнедеятельности. **Материал и методы.** Оценили первичную заболеваемость военнослужащих на мысе Челюскин и острове Диксон (n=1200) и в гг. Дудинка и Норильск (n=1000). Анализировали условия труда по степени вредности и опасности, условия быта. **Результаты и их обсуждение.** При длительности работ в Арктике $7,3 \pm 0,2$ года, в Субарктике – $6,5 \pm 0,5$ лет и вредных условиях труда (3.3 и 3.2) заболеваемость составила $1071,3 \pm 46,6\%$ и $1177,6 \pm 69,3\%$. Ведущими были 6 классов болезней, их доля достигала, соответственно 84,8%, 81,3%. В Арктике рост заболеваемости по 7, снижение по 6, в Субарктике по 9 и 4 классам болезней. **Заключение.** Ведущие заболевания обусловлены холодовым фактором; они и болезни органов пищеварения обуславливают в экстремальных условиях Арктической зоны внедрение профилактических мероприятий.

Ключевые слова. Арктическая зона, военнослужащие, длительность работ, условия труда, первичная заболеваемость.

Введение. Арктическая зона Российской Федерации (Арктика и Субарктика), для обеспечения экономической и военно-политической безопасности которой необходимо постоянное присутствие военнослужащих [3, 4].

Цель – оценить первичную заболеваемость военнослужащих в Арктической зоне России в особых условиях жизнедеятельности.

Материал и методы. Оценили заболеваемость по данным первичной обращаемости военнослужащих, проходящих службу по контракту (ВПСК), в Арктике на мысе Челюскин и острове Диксон (n=1200) и в Субарктике в гг. Дудинка и Норильск (n=1000) за десятилетний период (2015-2023 гг.). Информация получена из форм № 025/у – медицинской карты и талона пациента, а также годовых отчетов работы поликлиники. Определяли длительность профессиональной деятельности в данных условиях. Анализировали условия труда по степени вредности и опасности [5] и условия быта.

Результаты и их обсуждение. Все ВПСК в возрасте $35,7 \pm 0,5$ и $34,2 \pm 0,9$ ($p=0,156$) лет были пришлым населением, предварительно прошедшие медицинское обследование на отсутствие противопоказаний для работ на Севере. Длительность работ в Арктике $7,3 \pm 0,2$ года, в Субарктике - $6,5 \pm 0,5$ ($p=0,321$) лет.

Таблица 1

Характеристика первичной заболеваемости ВПСК в Арктической зоне по ведущим класса болезней

Классы болезней	Заболеваемость		Отклонения от базиса	
	‰, $M \pm m$	%	асб. вел.	Доля
Органов дыхания:				
Арктика;	$582,6 \pm 104,8$	54,1	+52,6	+4,3
Субарктика	$556,2 \pm 60,4$	47,2	+11,4	+4,1
Мочеполовой системы:				
Арктика;	$107,0 \pm 15,3$	10,0	-4,3	-6,7
Субарктика	$112,4 \pm 4,8$	9,5	-3,6	-2,9
Костно-мышечной системы и соединительной ткани:				
Арктика;	$91,7 \pm 15,3$	8,6	-0,7	-6,3
Субарктика	$73,0 \pm 7,8$	6,2	+9,2	+19,5
Травмы, увечья, отравления:				
Арктика;	$49,1 \pm 3,8$	4,6	-0,9	-3,9
Субарктика	$69,1 \pm 6,9$	5,9	+3,6	+8,4
Эндокринной системы, расстройства питания:				
Арктика;	$49,1 \pm 21,9$	4,6	-10,5	-11,6
Субарктика	$68,5 \pm 2,7$	5,8	+1,3	+2,3
Органов пищеварения:				
Арктика;	$36,8 \pm 11,7$	3,4	+2,5	+6,5
Субарктика	$42,5 \pm 2,9$	3,6	+0,42	+3,0
Органов дыхания:				
Арктика;	$582,6 \pm 104,8$	54,1	+52,6	+4,3
Субарктика	$556,2 \pm 60,4$	47,2	+11,4	+4,1
Мочеполовой системы:				
Арктика;	$107,0 \pm 15,3$	10,0	-4,3	-6,7
Субарктика	$112,4 \pm 4,8$	9,5	-3,6	-2,9
Костно-мышечной системы и соединительной ткани:				
Арктика;	$91,7 \pm 15,3$	8,6	-0,7	-6,3
Субарктика	$73,0 \pm 7,8$	6,2	+9,2	+19,5
Травмы, увечья, отравления:				
Арктика;	$49,1 \pm 3,8$	4,6	-0,9	-3,9
Субарктика	$69,1 \pm 6,9$	5,9	+3,6	+8,4
Эндокринной системы, расстройства питания:				
Арктика;	$49,1 \pm 21,9$	4,6	-10,5	-11,6
Субарктика	$68,5 \pm 2,7$	5,8	+1,3	+2,3
Органов пищеварения:				
Арктика;	$36,8 \pm 11,7$	3,4	+2,5	+6,5
Субарктика	$42,5 \pm 2,9$	3,6	+0,42	+3,0

Общими факторами риска для здоровья были погодно-климатические условия [1, 4, 7]. Различия касались условий труда и быта: в первом случае – организованного коллектива, во втором – как у местного населения при антропогенном загрязнении среды обитания [2, 8]. Труд по степени тяжести оценивался как вредный 3.3 (3.2 – тяжесть, 3.2 - напряженность трудового процесса), а также 3.2- напряженность трудового процесса.

Заболеваемость не имела статистически значимых различий, соответственно $1071,3 \pm 46,6\%$ и $1177,6 \pm 69,3\%$. Актуальными были 6 классов болезней, их доля достигала, соответственно 84,8%, 81,3% (табл.). Во всех случаях одинаковые классы болезней занимали ведущие ранговые места. В многолетней динамике был определен рост заболеваемости: абсолютный ежегодный прирост 46,6% и 57,5%, темп роста 2,7% и 6,1%.

В Арктике отмечен рост заболеваемости болезнями органов дыхания, органов пищеварения, травматизму, кожи и подкожной клетчатки (прирост 5,0%, темп роста 12,5%), нервной системы, (5,0%, 40,5%), глаза и его придаточного аппарата (1,5%, 4,0%), психическими расстройствами (1,0%, 11,0%). Определено снижение заболеваемости по болезням мочеполовой системы, эндокринным заболеваниям, болезням костно-мышечной системы, болезням уха и сосцевидного отростка (снижение 1,5% темп снижения 10,2%), системы кровообращения (2,0%, 16,5%), инфекционным и паразитарным болезням (0,2%, 18,1%).

В Субарктике только по 4 классам была отмечена отрицательная многолетняя динамика: мочеполовым болезням, болезням уха и его сосцевидного отростка (4,7%, 12,5%), инфекционным и паразитарным болезням (0,4%, 8,3%) и психическим расстройствам (0,2%, 10,8%). По остальным классам установлен рост: органов дыхания, костно-мышечной системы, травматизму, органов пищеварения, кровообращения (1,0%, 1,0%), эндокринной системы (1,0%, 0,4%), нервной системы (1,2%, 2,6%), глаза и его придаточного аппарата (1,8%, 2,7%), кожи и подкожной клетчатки (1,2%, 7,1%)

Заключение. Таким образом, ведущими классами болезней по первичной заболеваемости являлись заболевания, обусловленные холодовым фактором, и болезни органов пищеварения, для профилактики которых в экстремальных Арктической зоны необходимо внедрение профилактических мероприятий. Особенности в регистрации заболеваемости, возможно, связаны с условиями среды обитания.

Литература.

1. Куркатов С.В., Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения г. Норильска/ С.В. Куркатов, И.В. Тихонова, О.Ю. Иванова // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94.- № 2.- С. 28-31.
2. Механизмы гипоксии в Арктической зоне Российской Федерации / О.А. Нагибович, Д.М. Уховский, А.Н. Жекалов и др. // Вестник Российской Военно-медицинской академии. - 2016. -№ 2 (54). -С. 202-205.
3. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/74810556/?ysclid=lsqabjyiey886458254> (дата обращения: 29.01.2025).
4. Об утверждении Морской доктрины Российской Федерации / Указ Президента Российской Федерации от 31.07.2022 г. № 512. URL: <https://base.garant.ru/405077499/?ysclid=lsqa7jhkyo548527779> (дата обращения: 29.01.202).
5. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05).
6. Ревич Б.А. Риски здоровью населения в «горячих точках» от химического загрязнения Арктического макрорегиона/ Б.А. Ревич // Проблемы прогнозирования. -2020. - № 2.- С. 148-157.
7. Харькова Т.Л., Кваша Е.А., Ревич Б.А. Современные тенденции смертности населения промышленных городов Арктического макрорегиона: сходство и различия / Т.Л.

Харькова, Е.А. Кваша, Б.А. Ревич // Социальные аспекты здоровья населения. -2021. -Т. 67. - №2. -С. 8.

8. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы / Гудков А.Б., Попова О. Н., Небученных А. А., Богданов М. Ю. // Морская медицина. -2017. - № 3(1). -С. 7-13.

FEATURES OF PRIMARY MORBIDITY OF MILITARY PERSONNEL IN THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA

Narutdinov D.A.¹, Rakhmanov R.S.², Istomin A.V.³, Bogomolova E.S.², Razgulin S.A.²

¹Krasnoyarsk State Medical University named after V.F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia,

²Volga Region Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia,

³Federal Scientific Research Center for Hygiene named after F. F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Mytishchi, Russia

Abstract. To ensure economic and military-political security in the Arctic and Subarctic, it is necessary to have a permanent presence of military personnel. **Objective:** to assess the primary morbidity of military personnel in the Arctic zone of Russia under special living conditions. **Material and methods.** The primary morbidity of military personnel at Cape Chelyuskin and Dikson Island (n=1200) and in the cities of Dudinka and Norilsk (n=1000) was assessed. The working conditions were assessed in terms of harmfulness and danger, as well as living conditions. **Results and discussion.** With the duration of work in the Arctic of 7.3 ± 0.2 years, in the Subarctic - 6.5 ± 0.5 years and harmful working conditions (3.3 and 3.2), the morbidity was $1071.3 \pm 46.6\%$ and $1177.6 \pm 69.3\%$. The leading were 6 classes of diseases, their share reached 84.8%, 81.3%, respectively. In the Arctic, there was an increase in morbidity for 7, a decrease for 6, in the Subarctic for 9 and 4 classes of diseases. **Conclusion.** The leading diseases are caused by the cold factor; they and diseases of the digestive organs determine the introduction of preventive measures in the extreme conditions of the Arctic zone.

Keywords: Arctic zone, military personnel, duration of work, working conditions, primary morbidity.

References.

1. Kurkatov S.V., Tikhonova I.V., Ivanova O.Y. Assessment of the risk of exposure to atmospheric pollution on the health of the population of Norilsk. Hygiene and sanitation. 2015. Vol. 94. No. 2. pp. 28-31.

2. Nagibovich O.A., Ukhovsky D.M., Zhekalov A.N. et al. Mechanisms of hypoxia in the Arctic zone of the Russian Federation. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. -2016. - № 2 (54). - Pp. 202-205.

3. On the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security for the period up to 2035: Decree of the President of the Russian Federation dated October 26, 2020 No. 645 (with amendments and additions). URL: <https://base.garant.ru/74810556/?ysclid=lsqabjyiey886458254> (accessed: 01/29/2025).

4. On the approval of the Maritime Doctrine of the Russian Federation / Decree of the President of the Russian Federation dated 07/31/2022 № 512. URL: <https://base.garant.ru/405077499/?ysclid=lsqa7jhkyo548527779> (accessed: 29.01.202).

5. Guidelines for the hygienic assessment of the factors of the working environment and the labor process. Criteria and classification of working conditions" (R 2.2.2006-05).

6. Revich B.A. Risks to public health in "hot spots" from chemical pollution of the Arctic macroregion/ B.A. Revich// Problems of forecasting. -2020. -No. 2.- pp. 148-157.

7. Kharkov T.L., Kvasha E.A., Revich B.A. Modern trends in mortality of the population of industrial cities of the Arctic macroregion: similarities and differences. Social aspects of public health. - 2021. - Vol. 67. - No. 2. - p. 8.

8. Gudkov A.B., Popova O. N., Nebuchennykh A. A., Bogdanov M. Yu. Ecological and physiological characteristics of the climatic factors of the Arctic. Literature review. Marine medicine. -2017. - № 3(1). - Pp. 7-13.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ПРИАЭРОДРОМНОЙ ЗОНЕ

Приходько И.В.

ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В работе приводятся результаты создания и использования математической модели для прогнозирования и контроля переноса загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в приаэродромной зоне.

Ключевые слова: экологическая безопасность, коэффициенты приземной скорости, коэффициенты потенциальной температуры и влажности.

Введение. В условиях современной экологической обстановки моделирование загрязненности атмосферного воздуха в приаэродромной зоне является актуальной проблемой. Аэродром представляет собой военную экологическую систему, то есть совокупность военного объекта и природной среды, саморегуляция и гармонизация естественных процессов в которой обеспечивает сохранение работоспособности и здоровья военнослужащих с целью эффективной эксплуатации боевых и технических средств в заданных режимах и климатических зонах.

Необходимым элементом обеспечения экологической безопасности личного состава авиационных частей является организация мониторинга уровней воздействия техногенных факторов окружающей среды с целью сохранения здоровья [1]. Для решения данной задачи необходимо использование методов математического моделирования. В настоящее время в области моделирования сложилась ситуация, при которой проводимые в мире работы рассматривают отдельные явления и не охватывают их комплекс [2, 3].

Математическое моделирование распространения примеси. Рассмотрим уравнение гидротермодинамики атмосферного пограничного слоя в декартовых координатах:

$$\frac{\partial(pu)}{\partial x} + \frac{\partial(pv)}{\partial y} + \frac{\partial(p\omega)}{\partial z} = 0, \quad (1)$$

$$p \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + \omega \frac{\partial u}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial x} + p f v + K_H \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z^m \frac{\partial u}{\partial z}), \quad (2)$$

$$p \left(\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + \omega \frac{\partial v}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial y} - p f u + K_H \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z^m \frac{\partial v}{\partial z}), \quad (3)$$

$$p \left(\frac{\partial \omega}{\partial t} + u \frac{\partial \omega}{\partial x} + v \frac{\partial \omega}{\partial y} + \omega \frac{\partial \omega}{\partial z} \right) = - \frac{\partial p}{\partial z} - pg + K_H \left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z^m \frac{\partial \omega}{\partial z} \right), \quad (4)$$

$$p \left(\frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} + \omega \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) = K_H \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z^h \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad (5)$$

$$p \left(\frac{\partial q}{\partial t} + u \frac{\partial q}{\partial x} + v \frac{\partial q}{\partial y} + \omega \frac{\partial q}{\partial z} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_z^h \frac{\partial q}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_z^h \frac{\partial q}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z^h \frac{\partial q}{\partial z} \right), \quad (6)$$

$$p = \rho RT, R = R_0 \left[\frac{1-q}{M_{air}} + \frac{q}{M_{H_2O}} \right], \quad (7)$$

граничные условия (на верхней границе, на открытых боковых границах и в приземном (нижнем) слое области исследования соответственно)

$$\frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\partial v}{\partial z} = \omega = \frac{\partial q}{\partial z} = \frac{\partial k}{\partial z} = \frac{\partial l}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial \theta}{\partial z} = \varphi, \quad \varphi - const \quad (8)$$

$$\frac{\partial \gamma}{\partial t} + C_\gamma \frac{\partial \gamma}{\partial n} = \frac{\partial \gamma_s}{\partial t} + C_\gamma \frac{\partial \gamma_s}{\partial n}, \quad \frac{\partial \omega}{\partial n} = 0, \quad (9)$$

$$K_z^m \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\rho_1 \bar{v}^2 u_1}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2}}; K_z^m \frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\rho_1 \bar{v}^2 v_1}{\sqrt{u_1^2 + v_1^2}}; K_z^h \frac{\partial \theta}{\partial z} = \rho_1 \bar{v} \bar{\theta}; K_z^h \frac{\partial q}{\partial z} = \rho_1 \bar{v} \bar{q}, \quad (10)$$

$$(K_z^m)_1 = \frac{\rho_1 k \bar{v} z_1}{f_u(\varsigma_0, \varsigma_1)}. \quad (11)$$

В уравнениях (1) - (11) использовались следующие обозначения:

f - параметр Криолиса; u, v, ω - вектора скорости ветра; p, ρ, q, T - плотность, давление, влажность и температура воздуха соответственно; M_{air} - молекулярный вес сухого воздуха; M_{H_2O} - молекулярный вес паров воды; C - константа, L -

горизонтальный шаг сетки; $\varsigma_0 = \varsigma_1 \frac{z_0}{z_1}$, $\varsigma_1 = \frac{z_1}{h}$; h - масштаб Моннина-Обухова;

$\bar{v} = \frac{k \sqrt{u_1^2 + v_1^2}}{f_u(\varsigma_1, \varsigma_0)}$; $\bar{\theta} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{f_\theta(\varsigma_1, \varsigma_0)}$; $\bar{q} = \frac{q_1 - q_2}{f_q(\varsigma_1, \varsigma_0)}$ - коэффициенты приземные скорости, потенциальной температуры и влажности соответственно.

Рассчитаем коэффициенты турбулентного обмена по формулам:

$$K_H = \rho c L^2 \left[2 \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 + 2 \left(\frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 \right]^{0.5}, \quad (12)$$

$$K_z^m = \rho \sqrt{k l} C_m, \quad C_m = 0.5, \quad (13)$$

$$K_z^h = \rho \sqrt{kl} C_h, \quad C_h = 0.67. \quad (14)$$

В результате преобразования (12) - (14) на основе двухпараметрической модели турбулентности, получим:

$$\begin{aligned} p \left(\frac{\partial k}{\partial t} + u \frac{\partial k}{\partial x} + v \frac{\partial k}{\partial y} + \omega \frac{\partial k}{\partial z} \right) &= K_z^m \left[\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right] - \frac{q}{\theta} K_z^h \frac{\partial \theta}{\partial z} + \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial k}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial k}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial k}{\partial y} \right) - \frac{C_d \rho k^{1.5}}{l}, \\ p \left(\frac{\partial l}{\partial t} + u \frac{\partial l}{\partial x} + v \frac{\partial l}{\partial y} + \omega \frac{\partial l}{\partial z} \right) &= \frac{C_{L_1} l}{k} \left\{ K_z^m \left[\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right] - \frac{q}{\theta} K_z^h \frac{\partial \theta}{\partial z} \right\} + \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial l}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial l}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(1.2 \sqrt{kl} \frac{\partial l}{\partial y} \right) + C_{L_2} \sqrt{k} \left[1 - \left(\frac{l}{kz} \right)^2 \right]. \end{aligned}$$

При расчете коэффициентов турбулентного обмена были взяты следующие значения параметров: $C_{L_1} = 0.12$, $C_{L_2} = 0.2$, $C_D = 0.189$.

Определим температуру поверхности [4]:

$$\frac{\partial \theta_0}{\partial t} = \frac{3.72 G_s}{c_s p_s d} - \frac{7.4(\theta_0 - T_s)}{T_d}, \quad d = \sqrt{\lambda_s \frac{T_d}{p_s c_s}},$$

$$G_s = (1 - A) F_s + F_A - F_L - H_s - E_s,$$

$$H_s = -p_1 c_p \bar{v} \bar{\theta}, \quad E_s = -p_1 L_w \bar{v} \bar{q},$$

$$F_A = \begin{cases} 20 + 28 \sin \left(\frac{\pi(t_c - 6)}{18} \right) & 6 \leq t_c \leq 24 \\ 20, & 0 \leq t_c \leq 6. \end{cases}$$

Здесь c_s, p_s, T_s - теплоемкость, плотность и температура нижнего слоя почвы; d - толщина слоя почвы, участвующего в теплообмене с атмосферой; T_d - время за сутки в секундах; G_s - поверхностный слой; A - альбедо подстилающий слой; F_s, F_L - потоки коротковолнового и длинноволнового солнечного излучения соответственно; H_s - поток тепла за счет адвекции; E_s - поток тепла, сопровождающий фазовые переходы воды; C_p - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении; L_w - скрытая теплота образования водяного пара; F_A - антропогенная составляющая суммарного теплового потока; t_c - время суток, выраженное в часах.

Рассчитаем удельную влажность воздуха на поверхности

$$q_0 = \beta q_{нас} + (1 - \beta) q_{z_1},$$

где β - коэффициент испарения (при $\beta = 1$ - влажная почва, при $\beta = 0$ - сухая почва);

$q_{нас}$ и q_{z_1} - влажность воздуха в насыщенном состоянии и при значении z_1 .

Перенос загрязнений, выбрасываемых высотным транспортом в приземном слое атмосферы, основано на модели прогностического уравнения «адвекции-диффузии» [5, 6]:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{\partial(cu)}{\partial x} + \frac{\partial(cv)}{\partial y} + \frac{\partial(c\omega)}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x}(K_z^h \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_z^h \frac{\partial c}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_z^h \frac{\partial c}{\partial z}) + I,$$

здесь c - концентрация примеси, I - параметр, характеризующий поступление примеси и ее сухое осаждение.

Граничное условие:

$$p\mu \frac{\partial p}{\partial n} = -\tau,$$

где n - вектор нормали, τ - параметр, описывающий наличие источника на боковых поверхностях.

В результате преобразования получим:

$$\varepsilon \frac{\partial c}{\partial t} + \frac{\partial(\varepsilon cu)}{\partial x} + \frac{\partial(\varepsilon c\omega)}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x}(K_z^h \varepsilon \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_z^h \varepsilon \frac{\partial c}{\partial z}) - \frac{\tau}{p} \Big|_{y_a}^{y_b} + \varepsilon I,$$

где ε - параметр, описывающий отдельную величину объема.

Заключение. Предложенная в данной работе математическая модель загрязненности атмосферного воздуха предоставляет возможность прогноза в пространстве и времени, позволяет учитывать состояние томосферы и поверхности земли в местах контакта и определять такой важный параметр, как концентрацию загрязняющих веществ в точке замера. На основе данной модели возможно в дальнейшем создать автоматизированную систему, позволяющую выполнять как оперативное прогнозирование условия загрязненности атмосферного воздуха, так и долгосрочное прогнозирование при аэродромно-техническом обеспечении полётов.

Литература.

1. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс]: официальный интернет портал правовой информации № 0001201708110012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456074826>.
2. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук. – М.: Наука, 1982. – 233 с.
3. Алоян А. Е. Динамика и кинетика газовых примесей и аэрозолей в атмосфере. Курс лекций / А. Е. Алоян. – М.: ИВМ РАН, 2002. – 357 с.
4. Пененко В. В. Модели и методы для задач охраны окружающей среды / В. В. Пененко, А.Е. Алоян. – Новосибирск: Наука, 1985. – 256 с.
5. Сухинов А. И. Математическое моделирование движения многокомпонентной воздушной среды и транспорта загрязняющих веществ / А. И. Сухинов, А. Е. Чистяков, Д. С. Хачунц // Изв. ЮФУ. Техн. науки. – 2011. – № 8 (121). – С. 73-79.
6. Ньистадта Ф. Т. Атмосферная турбулентность и моделирование распространения примесей / Ф. Т. Ньистадта, Х. Ван Допа., Гидрометеороиздат, 1985. – 351 с.

MODELING OF ATMOSPHERIC POLLUTION IN THE AERODROME AREA

Prikhodko I.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education "Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

Annotation. The paper presents the results of the creation and use of a mathematical model for predicting and controlling the transport of pollutants in atmospheric air in the aerodrome area.

Keywords: environmental safety, coefficients of surface velocity, coefficients of potential temperature and humidity.

References.

1. Methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances in atmospheric air [Electronic resource]: official Internet portal of legal information No. 0001201708110012. – Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/456074826>
2. Marchuk G. I. Mathematical modeling in the problem of the environment – Moscow: Nauka, 1982. – 233 p.
3. Aloyan A.E. Dynamics and kinetics of gaseous impurities and aerosols in the atmosphere. A course of lectures. Moscow: IVM RAS, 2002. 357 p.
4. Penenko V.V., Aloyan A.E. Models and methods for environmental protection tasks. Novosibirsk: Nauka Publ., 1985. 256 p.
5. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E., Khachunts D.S. Mathematical modeling of motion of a multicomponent air environment and transport of pollutants / // Izv. SFU. Technical sciences. – 2011. – № 8 (121). – Pp. 73-79.
6. Nyistadta F.T., Van Dopa H. Atmospheric turbulence and modeling of impurity propagation. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1985. – 351 p.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВООРУЖЕНИЮ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Синюгина Ю.В., Лакей В.Н.

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены экологические требования, предъявляемые к вооружению и военной технике от стадии разработки до ввода ее в эксплуатацию.

Ключевые слова: экологическая безопасность, вооружение и военная техника, военные объекты.

Охрана окружающей природной среды – одна из важнейших на сегодняшний день проблем. Актуальной она является и для вооруженных сил, включающая военно-промышленные объекты, военно-технические комплексы, размещение войск и другие объекты войсковой деятельности, связанными с окружающей природной средой [1].

Требования в области охраны окружающей среды к военным объектам аналогичны общим требованиям, которые предъявляются к проектированию, строительству и т.п. зданий и сооружений, исключением являются чрезвычайные ситуации, препятствующие соблюдению требований в области охраны окружающей среды. Наряду с этим законодательством также установлены дополнительные требования – это требование о получении заключения о выполнении требований экологической безопасности. Данное заключение выдается в форме решения по выполнению требований экологической безопасности производства территориальными органами Министерства природных ресурсов и экологии России на основании заявки [1].

Ежегодно на объектах Вооруженных Сил РФ осуществляется государственный экологический контроль в целях сохранения окружающей природной среды. Осуществляется он в соответствии с Положением о проведении государственного экологического контроля в закрытых административно-территориальных образованиях, на режимных, особорежимных и особо важных объектах Вооруженных Сил РФ и государственной экологической экспертизы вооружения и военной техники, военных объектов и военной деятельности, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 18 мая 1998 г. № 461.

По результатам проведения государственного экологического контроля оформляется акт проверки и при необходимости выдается предписание об устранении выявленных нарушений природоохранительного законодательства. В случае выявления нарушений природоохранного законодательства, за которые предусмотрена уголовная, административная, дисциплинарная и иная ответственность, составляется протокол об экологическом правонарушении и принимается решение о применении к правонарушителям мер воздействия в зависимости от тяжести совершенного экологического правонарушения, в том числе о наложении штрафа, возмещении вреда, причиненного ОПС, или о направлении в органы военной прокуратуры материалов для рассмотрения вопроса о привлечении лиц, совершивших экологические преступления, к уголовной ответственности [1].

Выполнение основных требований по экологической безопасности образцов вооружения и военной техники (ВВТ) и военных объектов должно достигаться без ухудшения их боевых свойств, путем строгого соблюдения установленных правил эксплуатации, надежной работы очистных сооружений, установок и средств контроля, обезвреживания и утилизации отходов, охраны земель, недр, вод, лесов, растительного и животного мира [2].

В образце ВВТ, кроме случаев обоснованных разработчиком, не должны использоваться устройства и эксплуатационные технологии, применение которых сопровождается выбросом веществ, способствующих разрушению озонового слоя Земли (хлорфторуглероды, карбиды, углекислый газ в больших количествах и др.) [2].

Образец не должен загрязнять воду водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения, включая районы водопользования морских прибрежных вод, выше уровней предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочных допустимых уровней (ОДУ) [3]. ПДК – максимальная концентрация вещества в воде, в которой вещество при поступлении в организм в течение всей жизни не оказывает прямого или опосредованного влияния на здоровье населения в настоящем или последующих поколениях, а также не ухудшает гигиенические условия водопользования [3]. ОДУ – ориентировочный допустимый уровень химического вещества в воде – временный гигиеничный норматив, разрабатываемый на основе расчетных и экспресс-экспериментальных методов прогноза токсичности, и применяемый только на стадии предупредительного санитарного надзора за проектируемыми или строящимися предприятиями, реконструируемыми очистными сооружениями [3].

Захоронение на поверхности земли отработанных изделий, веществ и материалов допускается только в пределах выделенных установленным порядком территорий.

Образец ВВТ, эксплуатация которого сопровождается электромагнитным излучением радиочастотного диапазона, не должен создавать в местах проживания людей ЭМП с интенсивностью, превышающей допустимые уровни [2].

Образец ВВТ не должен создавать шум, вибрации земной поверхности на территории, непосредственно прилегающей к жилым зданиям, госпиталям, детским дошкольным учреждениям, школам.

Образец ВВТ, в котором возможно возникновение отказов и повреждений, приводящих к тяжелым последствиям, должен быть оборудован (укомплектован) средствами предотвращения (ликвидации) экологических последствий аварии.

При проектировании оборудования обязательно учитываются условия его эксплуатации с тем, чтобы при воздействии влажности, солнечной радиации, механических колебаний, высоких и низких давления и температур, агрессивных веществ, ветровых нагрузок, микроорганизмов, грибов и т.п., оборудование не становилось опасным [1].

Требования к основным элементам конструкции заключается в следующем:

- материалы, применяемые в конструкции оборудования, не должны быть опасными и вредными для здоровья персонала;
- оборудование должно быть обеспечено необходимыми техническими средствами безопасности;
- представляющие опасность движущиеся части оборудования должны быть ограждены и снабжены средствами защиты, за исключением частей, ограждение которых не допускается их функциональным назначением. В этом случае предусматриваются специальные меры защиты;
- оборудование не должно быть источником выделения в рабочую зону производственных помещений вредных веществ, различного рода излучений выше ПДУ, больших количеств теплоты и влаги. Для функционального удаления аварийного сброса вредных, взрывоопасных в пожароопасных веществ оборудование следует оснащать специальными устройствами;
- конструкция оборудования должна обеспечивать исключение или снижение, до регламентируемых уровней, шума, вибрации, ультра- и инфразвука;
- элементы оборудования, с которыми может контактировать человек, не должны иметь острых кромок, углов, неровных, горячих и переохлажденных поверхностей;
- входящие в конструкцию рабочие места и их элементы должны обеспечивать удобство и безопасность работающему;
- при необходимости передвижения оператора во время обслуживания оборудования, оно должно быть снабжено проходами площадками, переходами, лестницами и ограждением;
- в оборудовании должны быть предусмотрены приспособления для удобного зачаливания, при необходимости подъема и другие устройства для обеспечения безопасности при монтаже и ремонте;
- оборудование должно иметь средства сигнализации о нарушении нормального режима работы, а в необходимых случаях – средства автоматической остановки, торможения и отключения от источников энергии [1].

Таким образом, в статье отмечены основные направления взаимодействия военных объектов с ОПС, рассмотрены требования по экологической безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации военных объектов [1].

Литература.

1. Айдаров И.П., Алексеев Б.Н. и др. Военная экология: учебник для высших военных учебных заведений / под общей ред. Н.В. Михайлова. М.: Издательство «Русь-СВ», 2000. 360 с.
2. Иванов Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник. М.: Логос, Унив.кн., 2006. 518 с.
3. Методические указания 2.1.5.720-98 «Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» (утв. и введен Главным государственным санитарным врачом РФ 15.10.1998 г. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 1999 г.

ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS TO WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

Sinyugina Yu.V., Lakey V.N.

Abstract. The article examines environmental requirements for weapons and military equipment from the development stage to their commissioning.

Keywords: environmental safety, weapons and military equipment, military facilities.

References.

1. Aidarov I.P., Alekseev B.N., et al. Military ecology: textbook for higher military educational institutions / edited by N.V. Mikhailov. Moscow: Rus-SV Publishing House, 2000. 360 p.

2. Ivanov N.I. Engineering ecology and environmental management: textbook. Moscow: Logos, University Book, 2006. 518 p.

3. Methodical instructions 2.1.5.720-98 "Justification of hygienic standards for chemicals in water bodies of domestic and drinking and cultural and household water use" (approved and introduced by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 15.10.1998. Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1999.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

Синюков В.В.

ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

Аннотация. Объект исследования: климатическое оружие. Цель – анализ возможности применения климатического оружия в современных войнах и вооруженных конфликтах. Методы и подходы: анализ и синтез информации посвященной изучению данного вопроса. Основные результаты: определение возможности применения климатического оружия.

Ключевые слова: воздействие на окружающую среду, воздействие на ионосферу, конденсация воды, климатическое оружие, непредсказуемые последствия.

Анализ публикаций, посвященных климатическим войнам в новейшей истории, показал, что этот вопрос является актуальным и интересует не только современных ученых, но и военных. С давних времен человек, взирая в небо, хотел вызвать дождь в пустыне, направить ураган или цунами на войска противника, пробудить в его городах и населенных пунктах землетрясение. В современной истории известны случаи использования климатического воздействия воюющих сторон на противника в ходе ведения войн. Таким образом, данный вопрос является актуальным и требует тщательного изучения и проработки.

Сегодня известно, что крупные государства уже давно занимаются разработкой способов воздействия на климат в своих интересах. Так, еще в 1950-х годах ученым стало ясно, что за счет переохлаждения облаков можно вызывать выпадение осадков в виде дождя. В середине XX века зафиксированы случаи применения этого способа в вооруженных конфликтах в виде климатического оружия.

Во время войны, развязанной США во Вьетнаме, этот вид оружия был впервые применен: в рамках операции Рореуе 1967 – 1972 гг. над джунглями с самолетов были распылены йодистое серебро и йодистый свинец. В результате количество выпавших осадков увеличилось в три раза: сезон дождей во Вьетнамских провинциях увеличился на 15 дней (с 30 до 45). С большой вероятностью говорят, что наводнение охватившие в 1971 году страну, было вызвано этим воздействием [1].

Операция Рореуе показала опасность и сложность использования климатического оружия. Хотя, ее основной целью было размытие путей, по которым вьетнамские партизаны получали снабжение («тропы Хо Ши Мина»), выполнить ее не удалось. При этом, были затрачены огромные средства и создана угроза природного катаклизма для всего полуострова.

Воздушную операцию на земле дополняли действия специального подразделения армии США Jungle Eaters по снятию верхнего слоя грунта. После такого воздействия участки почвы на долгое время становились непригодны для растительности. Причиной этому явилось применение йодистого серебра. Участки местности, подверженные такому воздействию, быстро превращались в болото.

Начало было противоречиво, однако Вьетнамом эксперименты по воздействию на климат не ограничились. До 1983 года в лабораториях США шли исследования в рамках проекта Stormfury с целью подчинить тайфуны и ураганы. Поначалу цель экспериментов виделась благородной, ведь от таких ветров ежегодно страдают тысячи, и сотни тысяч людей. Учитывая разрушительную силу тайфунов, был высок соблазн использовать их в военных целях. По некоторым сообщениям, какой-то успех был достигнут, и в 1969 году США «перенаправили» ураган к Панаме. Однако, с тех пор, применение этих технологий прекратилось.

Всем знакомы примеры «засеивания» облаков с целью их разгона во время проведения парадов на Красной площади. Это широко известная технология, когда с самолета распыляется порошковый цемент (чаще всего), жидкий азот, сухой лед или йодистое серебро в зависимости от высоты облачного слоя. В этом случае влага быстрее конденсируется и осадки выпадают в пригороде в виде грязного дождя (если использовался цемент).

На «засеивание» облаков с целью выпадения осадков в виде дождя сегодня больше всего тратят в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ). В небо распыляют калиевую соль (йодистый калий, йодистое серебро, сухой лед, жидкий пропан) с целью изменения микрофизических процессов, которые ускоряют конденсацию воды и увеличивают вероятность выпадения осадков на 10–30 %.

Однако, применение этой технологии в апреле 2024 года могло стать причиной природного катаклизма, когда за несколько часов в Дубаи выпала годовая норма осадков и град размером с апельсин. Наводнение в пустыне застало врасплох население данного региона. По второй версии причиной потопа в ОАЭ могло стать глобальное потепление – из-за повышенных конвективных процессов над Оманским заливом.

Кроме применения методов «засеивания» облаков, ученые научились воздействовать на ионосферу с помощью радиоволн. Эти волны заставляют колебаться заряженные частицы, находящиеся в ионосфере, что приводит к накоплению энергии и ее возбуждению, как поясняют физики (ионосфера это электрически заряженный слой атмосферы, расположенный на высоте от 60 до 200 км).

Среди таких разработок, которые якобы применяются или применялись для влияния на климат, почетное первое место занимает американский HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program – «Программа исследования полярных сияний высокочастотным воздействием»). Первые наработки по проекту появились еще в 1960-е, а в 1997-м году HAARP был запущен официально. Этот комплекс расположен на Аляске, он состоит из антенн, лазерных локаторов, магнитометров, радара некогерентного излучения и обрабатывающей аппаратуры (рис. 1).

Есть теория, что этот антенный комплекс может точно прицелиться в ионосферу над нужной территорией. Ионосфера возбуждается, ионный ток (обмен заряженными частицами) усиливается. Отрицательно заряженные частицы идут вверх, положительные вниз. Согласно одной из гипотез, именно эти частицы служат ядрами конденсации для молекул воды. В результате мы имеем уже не поток частиц, а поток воздуха с капельками воды.

Затем подключаются чисто метеорологические механизмы. Если влажно, образуется циклон. Летом, когда сухо, возбужденная ионосфера истощает озоновый слой. Солнечный ультрафиолет начинает усиленно греть поверхность Земли. Образуется антициклон. Таким образом, мы имеем засухи летом и циклоны зимой. Суммарно это и называется «плохая погода». Тронули ионосферу – получили катаклизм. Согласно этой гипотезе, много энергии не нужно. Радиоволны с мизерной энергией лишь дают толчок. Дальше Солнце и ветра все сделают сами. Это как бросать с горы камешек – и получать обвал. Человек не знает точно, какой силы будет обвал и кто пострадает, но может его спровоцировать [3].



Рисунок 1 – Комплекс HAARP на Аляске

Однако, нет прямых свидетельств воздействия этого излучения на климат, разве что расположение на военном полигоне и соответствующая охрана. Некоторые ученые утверждают, будто антенны HAARP способны формировать в атмосфере «сгустки энергии» и перемещать их в любую точку Земли, вызывая наводнения, тайфуны, ураганы, сильную жару или другие стихийные бедствия.

Согласно другого научного мнения, даже в теории комплекс HAARP не может быть использован в качестве оружия, вследствие объективных фактов: мощности его излучения, которая составляет 3,6 МВт, недостаточно для необходимого воздействия. Официальной целью создания HAARP является изучение ионосферы и полярных сияний. Например, с помощью HAARP изучали поведение в ионосфере заряженных частиц. Однако, результаты работы комплекса, остаются засекреченными, по неизвестным причинам. Некоторый намек на них могут дать более открытые аналогичные проекты, такие как EISCAT, SPEAR или советские аналоги. Хотя данный проект был закрыт спустя 17 лет, но построенная станция действует при Университете Аляски до сих пор. Кроме этого, в США действуют еще две подобных станции – в Пуэрто-Рико и Фербанксе на Аляске. Известно, что в Европе две аналогичные станции базируются в Норвегии.

Эксперименты по изучению ионосферы проводили и в Советском Союзе. Большую известность, в связи с этим, приобрел схожий по назначению комплекс изучения ионосферы «Сура», расположенный в Нижегородской области. Он включает 144 антенны с совокупной передаваемой мощностью 750 КВт. На официальном сайте в качестве ее предназначения указывается «исследование закономерностей генерации искусственной турбулентности и искусственного электромагнитного излучения ионосферной плазмы в различных диапазонах (КВ, СВЧ, оптические свечения) при воздействии на нее мощных радиоволн».

Сегодня самые сильные «климатические войска» имеются у Китая. Они запускают ракеты с реагентом для вызова дождя в засушливых районах (это половина страны). Казалось бы, что это внутренне дело Китая. Однако, все громче звучат обвинения Пекину в краже облаков, которое подрывает сельское хозяйство соседних стран: Индии, Вьетнама и Мьянмы.

Современные ученые климатологи говорят: «Страны не смогут договориться. Технологии манипулирования погодой могут усилить уровень международной напряженности». Манипулирование климатом превращается в оружие даже при использовании в мирных целях. Неясно, кто раньше уничтожит человечество – глобальное потепление или ученые, которые пытаются с ним бороться. Как показывает опыт, минимальное воздействие на климат, порой приводит к непредсказуемым последствиям.

В 70-е годы прошлого века по инициативе Советского Союза была принята международная Конвенция о запрете враждебного воздействия на окружающую среду. Ее подписали более 50 стран. Однако, известно, что сегодня США готовятся к применению климатического оружия. Такой вывод можно сделать, изучив пятилетний план по «климатическим интервенциям», который не так давно был принят Конгрессом. Среди прочего он предусматривает создание технологий управления глобальными атмосферными процессами. Вполне возможно предположить, что их целью является, воздействие на погоду с целью борьбы с доминированием России в сельском хозяйстве [5].

По мнению современных ученых-метеорологов, главное, что сейчас происходит с климатическими условиями на планете, и о чем нужно говорить вне зависимости от формулирования породивших причин (воздействие климатического оружия, глобальное потепление и др.) – это ослабление глобального широтного переноса и усиление меридианального. Прежде всего, для нас это означает ослабление традиционных пассатов и муссонов, а также появление, активизация и усиление прорывных застойных (блокирующих) антициклонов. С этим для жителей России связан и некоторый дискомфорт, и возможный ущерб. В нашем случае все это вызвано интенсивным уничтожением естественных защитных факторов среды в Северной Африке и Восточном Средиземноморье.

Подводя итог, можно сделать вывод, что существует ряд известных способов воздействия на климат, которые могут быть использованы и использовались в современных вооруженных конфликтах с целью сковывания действий войск противника. В ряде случаев, применение существующих комплексов изучения ионосферы (HAARP, EISCAT, SPEAR, «Сура» и др.) в качестве климатического оружия не доказано. Кроме этого, известно, что существует ряд объективных причин влияющих на изменение климата планеты. Климатическое оружие, запрещено на Международном уровне, однако, США продолжают исследования в этом направлении. Сегодня, однозначно нельзя сказать, являются ли современные природные аномалии в зоне военных конфликтов следствием применения климатического оружия или это последствия глобального антропогенного воздействия на окружающую среду. Поэтому, несомненно, что дальнейшее изучение данного вопроса является актуальной научной задачей, требующей всестороннего изучения.

Литература.

1. Что происходит://<https://www.kp.ru/daily/27586/4857394/> (дата обращения 15.01.2025).
2. Климатическое оружие: между фантастикой и наукой <https://naked-science.ru/article/tech/klimaticheskoe-oruzhie-mezhdu> (дата обращения 15.01.2025).
3. Климат как оружие: за природными катаклизмами могут стоять люди в погонах <https://www.ntv.ru/novosti/2823423/> (дата обращения 15.01.2025 г.).
4. Манипулирование климатом превращается в оружие даже при использовании в мирных целях:// <https://www.mk.ru/incident/2024/10/10/uragan-milton-nazvali-klimaticheskim-oruzhiem-kto-ego-napravil-na-ssha.html> (дата обращения 15.01.2025)
5. США готовятся развязать климатическую войну // <https://smotrim.ru/article/3255818> (дата обращения 15.01.2025).

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING CLIMATE WEAPONS IN MODERN WARS AND ARMED CONFLICTS

Sinyukov V.V.

Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh

Annotation. The object of research: climate weapons. The purpose is to analyze the possibility of using climate technology in wars and armed conflicts of a new generation. Methods and approaches: analysis and synthesis of information devoted to the study of this issue. Main results: determination of the possibility of using climate weapons.

Keywords: environmental impact, ionospheric impact, water condensation, climate weapons, unpredictable consequences.

References.

1. What's going on://<https://www.kp.ru/daily/27586/4857394/> (accessed 15.01.2025).
2. Climate weapons: between fiction and science <https://naked-science.ru/article/tech/klimaticheskoe-oruzhie-mezhdu> (accessed 15.01.2025).
3. Climate as a weapon: people in uniform can be behind natural disasters. <https://www.ntv.ru/novosti/2823423/> (accessed 15.01.2025).
4. Climate manipulation turns into a weapon even when used for peaceful purposes:// <https://www.mk.ru/incident/2024/10/10/uragan-milton-nazvali-klimaticheskim-oruzhiem-kto-ego-napravil-na-ssha.html> (accessed 15.01.2025)
5. The United States is preparing to unleash a climate war:// <https://smotrim.ru/article/3255818> (accessed 15.01.2025).

ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЕННОГО АЭРОДРОМА

Янкина К.Ю., Силютин Е.В., Сумин В.А., Клепиков О.В., Хорпякова Т.В.

ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

Аннотация. В работе проведено ранжирование факторов приоритетов (высота растительности, густота растительности, неровность поверхности, температура, влажность, ветер), влияющих на распространение звуковой волны от источника шума в разных природно-климатических зонах. Для этого были составлены матрицы парных сравнений факторов для каждой природно-климатической зоны и рассчитаны коэффициенты значимости приоритетов.

Ключевые слова: матрица парных сравнений, коэффициент значимости, распространение звуковой волны.

Анализ нормативно-правовых и литературных источников показал, что несмотря на то, что решению проблемы, посвященной методам оценки экологических рисков, уделено большое количество работ зарубежных и отечественных ученых [1, 2], научно-обоснованной методики влияния акустического фактора на распространение звуковой волны в зоне воздействия военного аэродрома с учетом различных природно-климатических условий в настоящее время не существует.

Для разработки методики выявления и ранжирования влияния акустического фактора на распространение звуковой волны в зоне воздействия военного аэродрома в лесной, лесостепной и степной зонах целесообразно применить один из методов, используемых для решения трудноформализуемых задач, одним из которых является метод анализа иерархий (метод Саати) [3].

Суть метода анализа иерархий состоит в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части и обработке последовательности суждений эксперта (метод экспертного оценивания), принимающего решение, о степени значимости факторов нижнего уровня иерархии по отношению к фактору верхнего уровня с использованием шкалы относительной значимости. Таким образом, экспертами составляется матрица парных сравнений, в которой определена степень важности (приоритет) факторов (объектов) иерархии по отношению к общей цели анализа в относительных единицах. Одним из методов экспертного оценивания является метод парных сравнений [3].

Считая, что приоритетным фактором загрязнения в зонах влияния военных аэродромов и приаэродромной территории является шумовой фактор, а именно, распространение звуковой волны от источника шума, то на иерархию 1-го уровня влияют элементы иерархии 2-го уровня, определяемые: ветром, высотой растительности, густотой растительности, влажностью, неровностью поверхности и температурой.

Для заполнения полей в матрице экспертами необходимо попарно сравнить значимость природно-климатических зон на первом уровне и частные факторы на втором уровне.

С учетом иерархии, матрица парных сравнений, например, для фактора – высота растительности будет иметь размер 3×3 и включать в себя 9 природно-климатических полей: *лес-лесостепь*, *лес-степь*, *лес-лес*, *степь-лесостепь*, *степь-лес*, *степь-степь*, *лесостепь-лес*, *лесостепь-степь*, *лесостепь-лесостепь*.

Таким образом, экспертами была составлена матрица парных сравнений, из которой следует, что фактор – высота растительности в степной зоне будет иметь большее влияние на распространение звуковой волны по сравнению с лесной зоной, так как в лесной зоне уже есть кустарники и деревья, которые способствуют затуханию передаваемых звуков. Поэтому пару *степь-лес* эксперты оценили равную 5, а обратную ей пару *лес-степь* равную $1/5$. В лесостепной зоне, пары *лесостепь-степь* и *степь-лесостепь* эксперты оценили равные $1/3$ и 3, соответственно. Такое распределение оценок связано с возможным наличием деревьев и кустарников в лесостепной зоне.

После проведения экспертами всех парных сравнений, вычисляется вектор приоритетов по данной матрице. В математических терминах – это вычисление главного собственного вектора, который после нормализации становится вектором приоритетов.

В отсутствие ЭВМ, позволяющей точно решить эту задачу, можно рассчитать векторы приоритетов следующими подходами, каждый из которых увеличивает точность оценок предыдущего подхода [3].

В таблице 1 представлены усредненные значения векторов приоритетов, составленные, по мнению трех экспертов для фактора – высота растительности, рассчитанные тремя подходами.

Таблица 1

Значения векторов приоритетов для фактора – высота растительности в различных природно-климатических зонах

Значения векторов приоритетов для фактора – <i>высота растительности</i>	Значения приоритетов		
	1 подход	2 подход	3 подход
1 группа – лес	0,11	0,12	0,12
2 группа – лесостепь	0,30	0,27	0,28
3 группа – степь	0,59	0,61	0,60

Из полученных результатов следует, что фактор – высота растительности, основываясь на рассчитанные значения векторов приоритетов, будут иметь наибольшее значение для распространения звуковой волны в степной зоне, и снижаться при переходе к лесостепной и лесной зоне.

Поскольку наиболее точные векторы приоритетов рассчитываются, используя формулы третьего подхода, то в дальнейшем будем ориентироваться исключительно на них.

Подобным образом составляются матрицы для остальных факторов, рассчитываются векторы приоритетов, и проводится их усреднение с последующим ранжированием с учетом различных природно-климатических условий.

Согласно гистограмме, следует, что на распространение звуковой волны в зоне воздействия военного аэродрома в лесной зоне среди всех факторов значимо влияет неровность поверхности, которой соответствует вектор приоритета равный 0,30. Это может быть обусловлено, прежде всего, наличием в лесной зоне деревьев и кустарников,

обладающих шумозащитным эффектом по распространению звуковой волны, на которую будут влиять изменения других факторов.

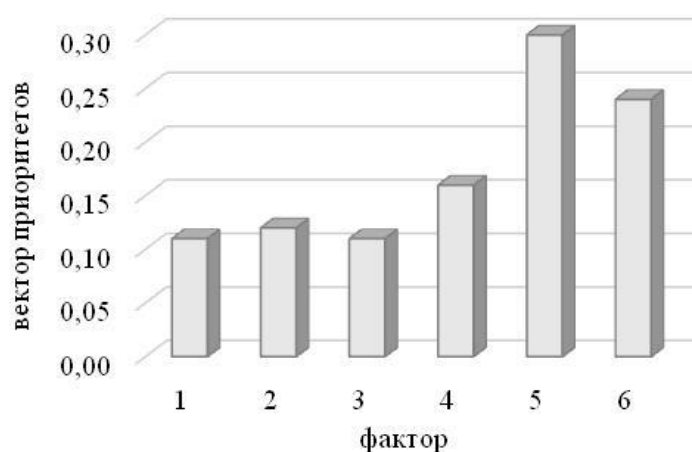


Рисунок 1 – Приоритетные факторы, оказывающие влияние на распространение звуковой волны в лесной зоне: 1 – ветер, 2 – высота растительности, 3 – густота растительности, 4 – влажность, 5 – неровность поверхности, 6 – температура

Таким образом, данный подход позволяет выявить векторы приоритетов, по которым, в дальнейшем можно провести ранжирование критериев акустического фактора, таких как ветер, влажность, температура, давление и т.д., влияющих на распространение звуковой волны в зоне воздействия военного аэродрома в лесной, лесостепной и степной зонах.

Литература.

1. Куракина Н.И., Ивлиев И.А. Методы оценки экологических рисков на основе разнородных данных // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» – № 2. – 2015. – С. 46-51.
2. Нахмансон Г.С., Сухорукова И.А., Текутьева В.О. Оценка возможностей аналитического описания ослабления уровня авиационного шума на аэродромах различными препятствиями // Воздушно-космические силы. Теория и практика. – № 9. – 2019.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М: Радио и связь, 1993. – 278 с.

ASSESSMENT OF THE ACOUSTIC FACTOR IN THE ZONE MILITARY AIRFIELD IMPACTS

Yankina K.Yu., Milutina E.V., Sumin V.A., Klepikov O.V.

Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh

Annotation. The paper provides a ranking of priority factors (vegetation height, vegetation density, surface roughness, temperature, humidity, wind) that affect the propagation of a sound wave from a noise source in different natural and climatic zones. For this purpose, matrices of paired comparisons of factors for each natural and climatic zone were compiled and coefficients of priority importance were calculated.

Keywords: matrix of paired comparisons, significance coefficient, sound wave propagation.

References.

1. Kurakina N.I., Ivlichev I.A. Methods of environmental risk assessment based on heterogeneous data // Izvestiya SPbSETU "LETI" – No. 2. – 2015. – pp. 46-51.

2. Nakhmanson G.S., Sukhorukova I.A., Tekutyeva V.O. Assessment of the possibilities of analytical description of attenuation of aircraft noise levels at airfields various obstacles // Aerospace forces. Theory and practice. – No. 9. – 2019.

3. Saati T. Decision-making. Method of hierarchy Analysis. Moscow: Radio and Communications, 1993. 278 p.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Механтьев И.И., Стёпкин Ю.И. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ РЕГИОНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	5
Самодурова Н.Ю. В ПАМЯТЬ О ГЕРОЯХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ, СРАЖАВШИХСЯ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ	11
Кирюшин В.А., Столяров И.А., Дмитриева О.В. О ВЕТЕРАНЕ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ДОЦЕНТЕ ЕВГЕНИИ АНДРЕЕВИЧЕ ШАПОШНИКОВЕ	15
Епринцев С.А., Шекоян С.В. БЕССМЕРТНЫЙ ПОЛК – ГЕРОИ СЕМЬИ ЕПРИНЦЕВЫХ	19
Борейко А.Н. ВОСПОМИНАНИЯ О ДЕДЕ – ЗМАНОВСКОМ ВИКТОРЕ АЛЕКСЕЕВИЧЕ	21
Клепиков О.В. В ПАМЯТЬ О ДЕДАХ – КЛЕПИКОВЕ ПАВЛЕ ИВАНОВИЧЕ И БАБУШКИНЕ ИВАНЕ ДМИТРИЕВИЧЕ – УЧАСТНИКАХ И ВЕТЕРАНАХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	24
I. Гигиенический раздел	27
Агарков Н.М., Копылов А.Е. ПРОФИЛАКТИКА САРКОПЕНИЧЕСКОГО ОЖИРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ ЗА СЧЁТ МОДИФИКАЦИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ	27
Беднякова М.С., Родович А.К., Федоров В.Н. К ВОПРОСУ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «УМНЫЙ ДОМ»	30
Борейко А.Н., Булычев Л.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ	35
Ветрова О.В., Истомин А.В., Можарова И.П. БИОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ: ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	40
Гиндюк А.В., Дзержинская Н.А., Гиндюк Л.Л., Сысоева И.В., Разуванов А.И., Горустович Л.Н., Микулич И.В. МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ФАКТОРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА, ВЫЗЫВАЮЩИХ РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ РАБОТНИКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	42
Гузова К.А., Забродская П.С. ПРОФИЛАКТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И СНИЖЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ	46
Зайцева В.В., Механтьева Л.Е., Станишевская Е. В., Енин А.В. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ В 2024 ГОДУ	49
Истомин А.В., Ветрова О.В., Сааркоппель Л.М.	53

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА Калашников Ю.С. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУСОРΟΣОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	56
Каримова А.С. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА: ПРОФИЛАКТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	60
Кирюшин В.А., Груздев Е.Е., Костюкова Е.В. О ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ МЕДИКО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА	63
Клепиков А.О., Студеникина Е.М. ПРОЕКТ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИИ В ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»	67
Костылева Л.Н., Самсонов А.В., Мозиков Б.В., Гордеев М.С., Хорпякова Т.В. ОЦЕНКА ВКЛАДА УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА В ФОРМИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ	79
Кузмичев М.К., Воскобоев С.Н., Кухтина И.В. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	82
Куренкова Г.В., Потапова М.О., Воронов А.М. ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА ПО УРОВНЮ АКУСТИЧЕСКОГО ФАКТОРА	88
Лапко И.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	91
Лапко И.В., Яцына И.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДОРСОПАТИЯМИ	94
Ласточкина Г.В., Механтьев И.И., Масайлова Л.А., Шукелайть А.Б. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	97
Мамчик Н.П., Каменева О.В., Студеникина Е.М. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	101
Механтьева Л.Е., Ильичев В.П., Склярова Т.П. ОТКРЫТЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК МЕРОПРИЯТИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПОРАЖЕНИЙ В ШКОЛЬНОЙ СРЕДЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	104
Минченко К.Ю., Кобец Н.В. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА ДЕТЕЙ	107
Сетко А.Г., Юскина О.Н. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К МАРКИРОВКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	109
Стёпкин Ю.И., Каменев В.И.	112

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ Стёпкин Ю.И., Колнет И.В. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ СОЦИАЛЬНО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	115
Стёпкин Ю.И., Ненахов И.Г., Попова Т.А., Клепиков А.О. ВНЕДРЕНИЕ МОДУЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОСПОТРЕБНАДЗОРА: ОПЫТ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	119
Стрижаков Д.В., Мирзаханов Н.А., Стёпкин Ю.И., Колнет А.В., Платунин А.В. О ДЕМОГРАФИЧНСКИХ ПРОЦЕССАХ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	124
Сухова А.В., Преображенская Е.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА	134
Федий Г.Л., Федий И.Р. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИОННОГО ШУМА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	138
Федорова И.В., Баканов И.С. ВЛИЯНИЕ ХОЛОДОВОГО ФАКТОРА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ	140
Чубирко М.И. МОЙ ПЕРВЫЙ УЧИТЕЛЬ И НАСТАВНИК В ГИГИЕНЕ – КОНСТАНТИН НИКОЛАЕВИЧ ЧЕЛИКАНОВ	144
Чубирко М.И., Чубирко Ю.М., Попова Т.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ХЛОРИРОВАНИЕМ	146
Шеенкова М.В., Яцына И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА	150
Яцына И.В., Шеенкова М.В. РОЛЬ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТРУДОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ	153
Яцына И.В., Шеенкова М.В., Савичева Н.М. СТРУКТУРА ФАКТОРОВ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	156
II. Эпидемиологический раздел	159
Бандацкая М.И., Вальчук И.Н., Бандацкая О.В. МАЛЯРИЯ: ПОТЕНЦИАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	159
Браташова Е.Б. СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫЕ БОЛЕЗНИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ: ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ	163
Васильев А.В., Деряева А.Г., Федорцов А.А. МОДИФИЦИРУЕМЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ	166
Власова Л.А., Ситник Т.Н., Хаперсков А.В.	170

ОНЛАЙН-АНКЕТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ КАК ВОВЛЕЧЕНИЕ В ПРОФИЛАКТИКУ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ Дацюк Н.М. ПРОЯВЛЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	175
Дороженкова Т.Е., Чешейко Н.С., Макей К.Т. ДИРОФИЛЯРИОЗ В БЕЛАРУСИ. ПРОБЛЕМА, ИМЕЮЩАЯ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	178
Жданова А.С., Самсонова А.Р., Окунев Н.Д. СОВРЕМЕННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ РОССИИ	181
Здольник Т.Д., Козлова А.С. СОВРЕМЕННЫЕ СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОСТРЫМИ КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	185
Иванов А.А. АНАЛИЗ ДАННЫХ О СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	190
Крылова Е.С., Ситник Т.Н. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	195
Лукина Ю.Д., Ситник Т.Н. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	198
Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Муконина И.А., Каменева О.В., Колнет И.В., Мазина О.Л., Яценко Л.А. МОГЛА ЛИ ПАНДЕМИЯ COVID-19 ПОВЛИЯТЬ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА?	201
Мамчик Н.П., Булгакова М.М., Каменева О.В., Сергеева Е.В. ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ А НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	206
Мамчик Н.П., Солнцева Ю.Е., Габбасова Н.В., Побежимова М.А., Криваксина Е.Ю. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПЕЙЗАЖ ВИРУСА КОРИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2023-2024 ГГ.	210
Мамчик Н.П., Яценко Л.А., Солнцева Ю.Е., Габбасова Н.В., Мазина О.Л., Красиля Э.М. ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	214
Мамчиц Л.П., Галицкая К.С. КОРЬ: ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	219
Мартынова Д.А, Самодурова Н.Ю. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ВСЕРОССИЙСКОМ УРОВНЯХ С 2013 ПО 2024 ГГ.	224
Нгуен Ч.Х., Нестеров Ю.А., Куролап С.А. ДИНАМИКА ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ВЬЕТНАМА ЗА ПЕРИОД 2016-2020 ГГ.	228
Новикова В.А., Ситник Т.Н., Коколина Л.С. ЭКСПРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЕ НА ВИЧ В СТРУКТУРЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ	232
Павлова К.Е., Самодурова Н.Ю.	236

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГРИППОМ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2013-2024 ГГ.	
Пальчун Е.А., Погорелец А.В., Здольник Т.Д. ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИКСОДОВОГО КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ	230
Полунин Н.А., Деречин А.В., Ситник Т.Н. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	243
Сергеева Е.В., Заднепровская А.Д., Каменева О.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА	246
Шеповалов В.С., Ситник Т.Н. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ВАКЦИН	250
Шишова К.О., Зарембицкая М. Ю., Раскина Е.А., Механтьева Л.Е., Перфильева М.В. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	253
Яцына И.В., Красавина Е.К., Крючкова Е.Н. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	257
III. Экологический раздел	261
Abushova S.N. THE IMPACT OF ENDODYNAMIC PROCESSES ON ECOGEOLOGICAL CONDITIONS AND LAND USE IN THE LESSER CAUCASUS	261
Баскакова А.Г. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	264
Боева А.С., Потапова Э.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ГУМУСНОСТЬ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА	266
Боева А.С., Потапова Э.Г. АНАЛИЗ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ О КАЧЕСТВЕ УПОТРЕБЛЯЕМОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	270
Гилевич В.Р. ОБЗОР НАПРАВЛЕНИЙ И ОПЫТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	273
Епринцев С.А., Дьякова Н.А., Шекоян С.В. Виноградов П.М. ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ ПО РИСКАМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА	277
Ерин О.Л., Яньшин С.А. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	282
Жигулина Е.В., Клепиков О.В., Молоканова Л.В. АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ ДОН НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	285
Жигулина Е.В., Кочемасов К. В.	293

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА АНОШКИНО ЛИСКИНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Иванова Д.А., Клепиков О.В., Студеникина Е.М., Епринцев С.А., Виноградов П.М.	
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ВОРОНЕЖА	297
Иванова Е.Ю., Брюханова Е.А.	
ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НЕКОТОРЫХ УЧЕБНЫХ КОРПУСОВ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА МЕТОДОМ СЕДИМЕНТАЦИИ	303
Илларионов В.В., Ломовских А.Е., Хорват А.В.	
СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ	306
Ismailova SH. PH.	
ECOLOGICAL HIKING TRAILS IN ISMAYILLI DISTRICT	310
Кашников В.И., Пожидаева М.В.	
К ВОПРОСУ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОДРОМНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОКРУЖАЮЩИЕ ПОЧВЕННЫЕ АРЕАЛЫ	314
Корчагин В.И., Пугачева И.Н., Клепиков О.В., Попова Л.В., Студеникина Л.Н.	
НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МЯСО- И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ	317
Кохан Ю.С., Иванова Е.Ю.	
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА БИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	325
Лакей В.Н., Синюгина Ю.В.	
БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	329
Лиховидов Д.В., Апсадиков С.А.	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	332
Николенко К.В., Николенко А.В., Кукарека Д.Н., Кислов Р.Е.	
ВЛИЯНИЕ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ НА ВЫБРОСЫ ОКСИДОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	336
Николенко К.В., Николенко А.В., Курсин В.В.	
ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОЖИДКОСТНЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	340
Пешехонов Д.А., Шайдуллин С.М., Калюта В.В.	
УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ КОЛЮШКИ ДЕВЯТИИГЛОЙ В РЕКЕ ОМШАНКА	343
Попова Л.В., Пугачева И.Н., Студеникина Л.Н., Клепиков О.В.	
НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ	346
Прожорина Т.И., Потапова Э.Г.	
ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ДОН В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА НОВОВОРОНЕЖ	352
Силютин Е.В., Янкина К.Ю., Клепиков О.В., Зиброва Н.В.	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОДРОМА	355

Слостина И.П., Иванова Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОЛЬНОСТИ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ ИТАЛЬЯНСКОГО КАК ИНДИКАТОРА АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	358
Студеникина Л.Н., Попова Л.В., Попова В.А. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СНИЖЕНИЯ	362
Шиш А.В. ОЦЕНКА СВЯЗИ МЕЖДУ МЕТЕОФАКТОРАМИ И УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	366
IV. Военная гигиена, эпидемиология и экология	369
Андропова Д.В., Фомина М.В., Механтьева Л.Е., Енин А.В., Ащеулов А.Ю., Перфильева М.В. ВЛИЯНИЕ ОБЕДНЕННОГО УРАНА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ЗАРАЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	369
Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С., Истомин А.В., Богомолова Е.С., Разгулин С.А. ОСОБЕННОСТИ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ	373
Приходько И.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ПРИАЭРОДРОМНОЙ ЗОНЕ	377
Синюгина Ю.В., Лакей В.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВООРУЖЕНИЮ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ	381
Синюков В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ	384
Янкина К.Ю., Силютин Е.В., Сумин В.А., Клепиков О.В., Хорпякова Т.В. ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЕННОГО АЭРОДРОМА	388

**Сборник научных статей
по итогам X Всероссийской научно–практической конференции
с международным участием
«Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты
профилактики заболеваемости»,
приуроченной к 80–летию Дня Победы в Великой Отечественной войне**

Статьи публикуются в авторской редакции

Редколлегия не несет ответственности за полноту содержания и достоверность информации, материалов, изложенных в статьях

Авторы несут персональную ответственность за содержание материалов статей, цитирования и точность библиографической информации, корректность перевода на английский язык в соответствии с законодательством Российской Федерации

Подписано в печать 14.03.2025 г.
Сборник подготовлен в электронном виде.
Печатный тираж 25 экз. Заказ № 0396

Отпечатано с готового оригинал–макета, предоставленного составителями
в ООО «Цифровая типография»
394036, г. Воронеж, ул. Ф.Энгельса, д. 52
Тел. (473)261–03–61, e–mail: zakaz@print36.ru
