

DOI:10.17308/978-5-9273-3693-7-2023-241-243

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ НА ЮГЕ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ****LANDSCAPE AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF HYDROCARBON DEPOSITS IN THE SOUTH
OF THE YAMAL PENINSULA****Колесников Р.А.¹, Моргун Е.Н.¹, Юркевич Н.В.², Ильясов Р.М.¹, Синицкий А.И.¹, Еделев А.В.²****Kolesnikov R.A.¹, Morgun E.N.¹, Yurkevich N.V.², Ilyasov R.M.¹, Sinitsky A.I.¹, Yedelev A.V.²**

e-mail: roman387@mail.ru

¹Научный центр изучения Арктики, Салехард, Россия²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия²Arctic Research Center, Salekhard, Russia² Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

Аннотация. В работе представлены результаты ландшафтно-экологических исследований на территории Ростовцевского и Нурминского месторождений. Установлено, что при проведении геологоразведочных работ в период с 1985 по 1995 годы ландшафты месторождений подверглись существенному антропогенному воздействию. Самовосстановление нарушенных ландшафтов в районе буровых площадок не произошло. Наблюдается существенное ландшафтно-экологическое отличие от фоновых территорий.

Abstract. The paper presents the results of landscape-ecological studies on the territory of the Rostovtsevsky and Nurminskoye fields. It has been established that during the exploration work in the period from 1985 to 1995, the landscapes of the deposits were subjected to significant anthropogenic impact. Self-restoration of disturbed landscapes in the area of drilling sites did not occur. There is a significant landscape-ecological difference from the background territories.

Ключевые слова: полуостров Ямал, месторождения углеводородного сырья, ландшафт, охрана окружающей среды, почвы, растительный покров, животный мир.

Keywords: Yamal Peninsula, hydrocarbon deposits, landscape, environmental protection, soils, vegetation, wildlife.

Полуостров Ямал является одним из нефтегазоносных районов Западной Сибири. Ландшафтно-экологические условия полуострова во многом определены наличием многолетнемерзлых пород и протекающими геокриологическими процессами [1]. Ландшафты полуострова активно подвергаются антропогенному воздействию возникающему как в процессе геологоразведки и разработки месторождений, так и в результате осуществления традиционных видов природопользования, в первую очередь оленеводства [2]. Разработка месторождений углеводородов на юге полуострова Ямал занимает важное место в планах развития топливно-энергетического комплекса. В настоящее время в этой зоне добыча углеводородного сырья ведется только на Новопортовском месторождении. Большая же часть участков используется в первую очередь для ведения оленеводства. Особый статус этих территорий определяется тем, что они относятся природному заказнику «Ямальский». Предстоящее хозяйственное освоение южной промышленной зоны полуострова должно основываться на комплексных ландшафтно-экологических исследованиях позволяющих собрать актуальную информацию для разработки мероприятий обеспечивающих геоэкологическую безопасность формирующегося природно-хозяйственного комплекса.

В статье представлены результаты исследований ландшафтно-экологических условий на территории месторождений нераспределенного фонда недр полуострова Ямал. Объектом исследования послужили природно-территориальные комплексы Нурминского и Ростовцевского месторождений. Геоботанические описания территории проводились на фоновых и антропогенных площадках размером 10м x 10м. Почвы изучались как на фоновых участках так и на заброшенных буровых площадках. Описание почв производилось по общепринятым методам. Определение типов почв – по классификации [3]. Учет видов наземных позвоночных выполнен методом учета следов их жизнедеятельности. Пробы воды отбирались с глубины 0-10 см. Отбор проб донных отложений выполнен дночерпателем Петерсена. В почвах определяли pH, общий азот, NO₃-, PO₄-, Cl⁻, SO₂-4, NH₄+, нефтепродукты, фенолы, токсичность, АПАВ, Ba, As, Cr VI, Hg, бенз(а)пирен, валовых форм Cu, Pb, Zn, Mn, Ni, Cd. Гидрохимический анализ проб поверхностных вод включал определение NH₄+, NO₃-, PO₄-, Cl⁻, SO₂-4, АПАВ, нефтепродуктов, фенолов, Pb, Zn, Mn, Cu, Ni, Cd, As, Cr VI, Hg, pH. В пробах донных отложений: pH, Cl⁻, SO₂-4, нефтепродукты, АПАВ, As, Cr VI, Hg, валовые формы Cu, Pb, Zn, Mn, Ni, Cd.

В административном отношении месторождения находятся в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа. Географически они расположены на севере Западно-Сибирской низменности, в юго-восточной части полуострова Ямал. Оба месторождения расположены в зоне сплошного залегания многолетнемерзлых пород. Вся исследуемая территория в геоморфологическом плане представляет собой возвышенную расчлененную равнину с линейно-грядовыми формами рельефа. Широко распространены мерзлотные формы рельефа. Абсолютные отметки рельефа в изучаемой части полуострова Ямал изменяются от 0 м на побережье Обской губы до 60 м на водоразделе рек Нурмаяха и Юрибей. Местность представляет собой пологую или плоско-волнистую тундровую равнину, переработанную процессами денудации с многочисленными озерами и болотами. Рельеф сильно расчленен долинами и оврагами. Глубины врезов достигают 20-25 м и более.

Месторождения приурочены к третьей (III_m, возраст Q₂₋₃III) и четвёртой (IV_m, возраст Q₁III) морским террасам. Большая часть обследованной территории относится к верхнему звену неоплейстоцена третьей морской террасы, которое представлено ермаковским горизонтом (m₃III), сформированным суглинками, супесями, песками. Это преимущественно плоские, неравномерно дренированные поверхности с пятнистым и мелкобугристым микрорельефом представляют собой кустарничково-мохово-лишайниковую тундру. Четвертая морская терраса представлена казанцевским горизонтом (m₄III), сложенным в основном песками, суглинками, супесями и редко галечником. Абсолютные отметки поверхности здесь достигают 56 метров над уровнем моря. Это хорошо дренированные поверхности с пятнами-медальонами и песчаными раздувами, с несомкнутым маломощным надпочвенным покровом. Значимая часть скважин пробурена в сложенных аллювиальными отложениями (пески, суглинки, супеси) долинах рек Нурмаяха и Юрибей, а также в приуроченных к ним озёрным котловинам. Поверхность здесь неравномерно дренированная, преобладают травяно-моховые, реже – кочковатые кустарничково-моховые болота.

В период с 1985 по 1995 годы на исследуемых месторождениях проведены геологоразведочные работы, сопровождавшиеся бурением поисковых и разведочных скважин, которые в настоящее время либо ликвидированы, либо находятся в состоянии консервации. При этом несмотря на существенное антропогенное воздействие работы по рекультивации нарушенных участков не проводились [1]. На Ростовцевском месторождении было пробурено 25 скважин, на Нурминском – 20. Осмотр устьев скважин показал, что их состояние не соответствует требованиям экологической безопасности. Поверхности вокруг всех скважин загрязнены металлоломом, цементом, буровым раствором. В текущее время исследуемая территория является важнейшей артерией традиционного хозяйствования коренных малочисленных народов Севера. Здесь проходят пути летне-осеннего калаша как бригад-оленьеводов муниципального предприятия «Ярсаляинское» (до 15 тыс. голов оленей), так и оленьеводов-частников (до 1,7 тыс. голов оленей). Кроме того, оба месторождения расположены в черте государственного природного заказника «Ямалский». На территории Ростовцевского месторождения преобладают типичные и кустарниковые тундры. Широко распространены комплексные болота, в т.ч. долинные комплексы и многоозерья. Флористический комплекс представлен 217 видами сосудистых растений, относящихся к 109 родам и 43 семействам. Типичные тундры по повышению рельефа представляют разнообразные сообщества с багульником, брусничкой, шикшей, голубикой, по склонам – ивовые и ерниковые тундры в сочетании с осоково-пушицевыми лугами и низинными болотами по ложбинам и понижениям, местами с высокорослыми зарослями кустарников в придолинных участках. Пространства с развитым лишайниковым покровом по выпуклым частям водоразделов формируют разнотравно-злаковые группировки. Кустарниковые тундры представлены доминирующими видами ив и ерников, обычные ягодные кустарнички – брусника, голубика, встречается багульник. На переувлажнённых участках произрастают осоки, пушица, на дренированных – злаки и разнотравье. Хорошо развит моховой покров.

Растительный покров фоновой территории не сплошной, часто встречаются пятна угнетённой растительности, мертвой (сухой) фитомассы и свеж зарастающие участки, а также норы песка и олени тропы. Данная территория традиционно используется местным населением в процессе жизнедеятельности, кустарники вырубаются на дрова, осуществляется сбор ягод и грибов, здесь проходят маршруты калаша оленей, поэтому травостой местами нарушен. Особенно большие нарушения характерны в окрестностях обследуемых скважин, где обычны свалки и ржавые металлоконструкции. Растительные сообщества возле скважин представлены синантропными ассоциациями, в том числе рудеральными, где восстановительные сукцессии находятся на разных стадиях. Участки с угнетённой растительностью (иногда полностью отсутствующей), как правило, приурочены к таким антропогенным проявлениям, как россыпи цемента, щебнистого материала, ржавого металлолома. Вместе с тем, именно на этих участках встречались краснокнижные виды – еремогоне полярная (*Eremogone polaris* (Schischk.) Ikonn.) и незабудка азиатская (*Myosotis asiatica* (Vestergr.), включённые в Красную книгу ЯНАО. По маршруту от скважины № 81 к водоему встречена купальница открытая (*Trollius apertus* Perf.ex Igosh.), также включённая в Красную книгу ЯНАО. В данном случае антропогенный фактор является безусловным благоприятным экологическим критерием для произрастания редких ценофобных растений, способных существовать только на участках с локальными нарушениями фонового растительного покрова. В основном почвенный покров Ростовцевского месторождения представлен глееземами, криоземами, торфяно-глееземами. Это связано с повышенной гидроморфностью ландшафтов и преобладанием относительно выровненных форм рельефа. При достаточной расчленённости рельефа, на дренированных склонах и примыкающих к ним плакорах, формируются криоземы. В долинах и ложбинах появляются стратоземы. В обширных речных долинах и понижениях залегают торфяные почвы и торфяно-глееземы [4]. На Ростовцевском месторождении часто встречаются следы жизнедеятельности домашнего северного оленя, зайца-беляка (*Lepus timidus*) и грызунов (*Rodentia*). Конечные продукты метаболизма других видов (песка, гусей) – в меньшей степени. Растительность Нурминского месторождения типична для подзоны кустарниковых тундр, но особенности рельефа, почв и мерзлых грунтов определяют некоторое своеобразие растительного покрова – большие площади здесь занимают склоновые поверхности различной крутизны, поросшие кустарниками и кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью. На склонах формируется сочетание разнообразных тундровых сообществ, общим для которых является наличие синузид кустарников – березы карликовой, ив, высотой от 50 см до 2 м, и разнотравья. Растительные сообщества на описанных фоновых участках

можно условно разделить на фитоценозы с преобладанием кустарников или же с господством мхов. Доминировали (9 участков из 20) как чистые ерниково-ивняковые сообщества так и они же, но с участием других видов: ерnikово-осоково-моховое сообщество с участием ивняков, ерниково-зеленомошное с участием багульника, ерниковое кустарничково-моховое, местами осоково-моховое с участием морошки, ерниково-ивняково-моховое с участием осок, ерниково-зеленомошное с участием осок. Встречались осоково-ерниковые сообщества. На 5 участках преобладали ивняково-осоковые сообщества с вариациями: осоково-ивняковые, ивняково-осоково-моховые, осоково-ивняковые с участием хвоща. Выделены 4 сообщества с преобладанием мхов: кустарничковое осоково-зеленомошное сообщество, зеленомошно-княжениковое с участием осок, багульниково-злаково-зеленомошное с участием ерника, злаково-зеленомошное.

Хотя исследованная территория Нурминского месторождения довольно обширная, в отличие от Ростовцевского, видовое разнообразие ее синантропной (сорной) флоры значительно беднее: по маршруту исследований не встретились краснокнижные и эндемичные виды, зато отдельные участки антропогенных выбросов были полностью захвачены монодоминантными синантропными видами – к примеру, ромашка Гукера (*Mathricaria hookeri* (Sch. Bip.) Hutch.) активно осваивает загрязненные антропогенно-преобразованные участки, непригодные для большинства других синантропных видов. Проективное покрытие полыни Тилезиуса (*Artemisia tilesii* Ledeb.) на отдельных территориях достигало 85%, а высота – превышала 1 м. Щавель пирамидальный (*Rumex thyrsiflorus* Fingerh) и иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) в фазе цветения разрастались плотными хорошо сформированными куртинами, вытесняя аборигенные виды. В почвенном покрове Нурминского месторождения преобладают торфяно-глееземы и торфяные почвы: торфяно-глеезем окисленно глеевый на многолетнемерзлых суглинках, торфяно-глеезем на многолетнемерзлых суглинках, торфяно-глеезем перегнойно-торфяный на многолетнемерзлых суглинках, торфяная олиготрофная остаточнo-эутрофная на многолетнемерзлых суглинках, торфяная эутрофная на многолетнемерзлых суглинках. Распространены криоземы: криозем грубогумусированный окисленно глеевый на стратифицированных суглинках, криозем глееватый оподзоленный на многолетнемерзлых породах. Встречается редоксиморфная глеевая грубогумусированная криотурбированная почва [4]. Животный мир Нурминского месторождения относительно небогат: встречались конечные продукты метаболизма грызунов, зайцев, отмечены представители семейства куропатки, а также следы, тропы и экскременты домашнего северного оленя.

Отобранные из водоемов водные пробы соответствуют уровню пресных природных поверхностных вод с нейтральными значениями pH среды и в целом с благоприятным кислородным режимом. Превышений уровней ПДК по АПАВ не зафиксировано. Часто в пробах превышены предельно допустимые содержания нефтепродуктов. В ряде точек превышения дублируются и в водных и в твердых пробах, то есть это места, где поступление нефтепродуктов происходит постоянно, перезахораниваясь в сорбированной форме в донных отложениях. Эти объекты требуют особого внимания в плане рекультивации [5]. Почти во всех водоемах обнаружено превышение предельно допустимой концентрации марганца, но эти значения входят в диапазон речных вод и являются особенностью данного региона. Оценка экологического состояния водоемов демонстрирует принадлежность большинства объектов к чистым и условно чистым водам I класса. Однако, девять водоемов относятся к условно загрязненным и загрязненным. Почвенные пробы, отобранные с территорий подвергшихся несколько десятков лет назад техногенному воздействию, содержат ряд последствий этого воздействия, что отражается при их сравнении с составом соответствующих почвенных проб, выбранных в качестве фона. Исходя из полученных данных можно отметить, что почвы загрязнены нефтепродуктами, сульфатами, барием, цинком и фенолами. Но при этом многочисленные превышения ПДК установлены только для цинка и мышьяка, при чем для обоих элементов высокие концентрации отмечены и в фоновых пробах, что можно считать особенностью региона.

Таким образом, в южной промышленной зоне полуострова Ямал сформировалась природно-хозяйственная система со сложными ландшафтно-экологическими условиями. В ближайшие десятилетия здесь предполагается активизация промышленного освоения месторождений нераспределённого фонда недр. Кроме того продолжится традиционная хозяйственная деятельность коренного населения – оленеводство. Осуществление хозяйственной деятельности в подобных условиях требует экологического обоснования, применения подходов к обеспечению стабильности экологической обстановки отвечающих актуальным ландшафтно-экологическим условиям.

Литература

1. Грива Г.И. Геоэкологические условия разработки газовых месторождений Ямала. Монография. Томск. 2005.
2. Timshanov R.I., Kolesnikov R.A., Morgun E.N., Yurkevich N.V., Kuleshova T.A. Assessment of the residual contamination at the drilling sites of the Rostovtsevskoe field // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering this link is disabled, 2022, 333(1), pp. 200-213.
3. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
4. Почвы Ямало-Ненецкого автономного округа (морфология и разнообразие) // авторы состав.: Р.А. Колесников, А.С. Печкин, Е.Н. Моргун; ГАУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики». – Салехард, СПб.: ГеоГраф, 2022. – 100 с.
5. Колесников Р.А., Юркевич Н.В., Моргун Е.Н. Результаты геоэкологических исследований антропогенно нарушенных участков месторождений нераспределённого фонда недр на полуострове Ямал // Рациональное природопользование: традиции и инновации. Материалы III Международной конференции. Москва, 2022. С. 226-232.