

DOI:10.17308/978-5-9273-3693-7-2023-75-77

**ФИТО- И ГЕОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОТОННЫХ ЭКОСИСТЕМ
МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ****PHYTO- AND GEO-DIVERSITY OF ECOTONIC ECOSYSTEMS OF SMALL RESERVOIRS
OF THE SAMARA REGION****Соловьева В.В.**

Soloviova V.V.

e-mail: solversam@mail.ru

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия
Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

Аннотация. В статье приводится анализ фито- и георазнообразия экотонных экосистем шести водохранилищ, расположенных на территории Самарской области. Водоемы созданы в период с 1941 по 1981 годы. Сравнение видового богатства флоры как внутреннего разнообразия местообитания показало, что они имеют высокую степень сходства. Наибольшее сходство общего состава флоры (57–59%) отмечается для экотонных экосистем Кондурчинского, Кутулукского и Чубовского водохранилищ, наименьшее (37–38%) – для экосистем Ветлянского, Чубовского и Кутулукского водохранилищ, что объясняется их географическим положением и особенностями природных условий. В результате изучения ландшафтно-геоботанических особенностей и экологических условий водохранилищ выделено 11 типов экотонных.

Abstract. The article provides an analysis of the phyto- and geo-diversity of ecotonic ecosystems of six reservoirs located on the territory of the Samara region. Reservoirs were created in the period from 1941 to 1981. A comparison of the species richness of flora as an internal diversity of habitat showed that they have a high degree of similarity. The greatest similarity of the total composition of the flora (57-59%) is noted for the ecotonic ecosystems of the Kondurchinsky, Kutuluksky and Chubovsky reservoirs, the smallest (37-38%) – for the ecosystems of the Vetyansky, Chubovsky and Kutuluksky reservoirs, which is explained by their geographical location and the peculiarities of natural conditions. As a result of studying landscape-geobotanical features and ecological conditions of reservoirs, 11 types of ecotones were identified.

Ключевые слова: водохранилище, водоем, флора, растительность, экотонные экосистемы, альфа-разнообразие, бета-разнообразие, гамма-разнообразие.

Keywords: reservoir, reservoir, flora, vegetation, ecotonic ecosystems, alpha diversity, beta diversity, gamma diversity.

Процессы взаимодействия водной и наземной среды формируют экотонную зону, размеры которой зависят от свойств грунтов, гидрологического и гидрогеологического режимов суши, особенностей состава и динамики биокмплексов. Одной из важнейших характеристик переходных территорий оказывается повышенная флуктуационность, неустойчивость параметров абиотической среды, к чему и адаптированы экотонные системы. Повышенная флуктуационная активность факторов среды определяет специфические структуру, режим функционирования, механизмы устойчивости и условия развития экотонных систем. Данные системы выполняют средообразующую, трофическую, энергетическую, барьерную и стабилизирующую функции. Они отражают разнообразие ландшафта, его географическую и экологическую дифференциацию, служат местом формирования и сохранения видового и биологического разнообразия.

Наземно-водные экотоны стали объектом особого научного интереса благодаря их исключительному значению в функционировании обоих граничащих биоценозов и способности влиять на качество воды. Необходимость изучения краевых подструктур биоценозов на ландшафтных границах впервые была подчеркнута в 1985 г. в решении 6-й Генеральной ассамблеи SCOPE в связи с созданием специальной рабочей группы для разработки положения и плана интенсивных исследований экотонных. В конце 1980-х гг. в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» была создана международная рабочая группа, призванная координировать усилия научного сообщества в познании структурных и функциональных особенностей наземно-водных экотонных [4].

Созданные в 1940–80-е годы искусственные водоемы в зависимости от размеров, происхождения и назначения по-разному реагируют на изменение гидрологического режима. По прошествии полувека со времени появления водохранилищ на них стали доминировать сукцессии динамически уравновешенных полуприродных экосистем, сбалансированных с измененными условиями среды. Уменьшение водопотребления в хозяйственных целях и связанная с этим динамика уровня воды в малых и средних искусственных водоемах не может не отразиться на развитии их природы, ярким проявлением которой служат изменения в растительном покрове экотонных экосистем. В связи с этим целью исследований было изучение фиторазнообразия (флоры и растительности) и георазнообразия экотонных экосистем шести водохранилищ Самарской области. Под экотонной системой понимается ординационный ряд биоценологических образований между сопряженными экосистемами водоема и суши, которые интегрируясь во времени и пространстве с абиотическими условиями среды представляют собой новое системное качество с эмерджентными свойствами, не характерными для смежных экосистем.

Первое место по видовому разнообразию, несмотря на свою «молодость», занимает Кондурчинское водохранилище. Здесь зарегистрировано 112 видов растений и наибольшее число заходящих в

воду береговых растений – 50 видов. Растительность представлена 13 формациями и 29 ассоциацией. К факторам, повышающим фиторазнообразие водоема, мы относим расположение в лесостепной зоне, а также геоморфологическую неоднородность, асимметричность речной долины и изрезанность береговой линии.

Таблица 1. Коэффициенты сходства флор экотонных экосистем водохранилищ

Названия водоемов, год создания	Кондурчинское	Чубовское	Кутулукское	Черновское	Ветлянское	Таловское
Кондурчинское 1981		63	65	72	45	68
Чубовское 1979	51		49	57	50	39
Кутулукское 1941	57	59		56	43	52
Черновское 1953	49	41	47		44	67
Ветлянское 1951	40	37	38	41		69
Таловское 1955	50	53	45	49	47	

Примечание: В верхней части таблицы значения коэффициента Жаккара для водной флоры, в нижней – для флоры в целом.

Для выяснения специфики и сходства флористического компонента экотонных экосистем 6 водохранилищ вычислен коэффициент Жаккара (табл. 1) их водной флоры, и флоры в целом.

Сравнение видового богатства флоры экотонных экосистем как внутреннего разнообразия местообитания показало, что они имеют высокую степень сходства. Наибольшее сходство общего состава флоры (57–59%) отмечается для экотонных экосистем Кондурчинского, Кутулукского и Чубовского водохранилищ, наименьшее (37–38%) – для экосистем Ветлянского, Чубовского и Кутулукского водохранилищ, что объясняется их географическим положением и особенностями природных условий. Сравнение комплекса береговых видов (гигрофитов, гигромезофитов и мезофитов) экотонных экосистем водохранилищ свидетельствует, что наибольшее сходство (54%) имеют Кондурчинское и Кутулукское водохранилища, наименьшее (32%) – Чубовское и Ветлянское. Более высокие коэффициенты сходства имеет водная флора. Она наиболее сходна на Кондурчинском и Черновском водохранилище (72%), а также Ветлянском и Таловском (69%). Наименьшее сходство по этому комплексу видов имеют Кутулукское и Ветлянское водохранилища (43%).

Эдификаторы формаций в условиях неустойчивого гидрологического режима образуют разнообразные по флористической насыщенности фитоценозы, постепенно переходящие в смежные с ними сообщества. Число видов в сообществах конкретных водохранилищ, «точечное разнообразие», или α -разнообразие [3,5], отражено в табл. 2. Видовое богатство, или альфа-разнообразие, отражает количество видов в каждом конкретном учете. Бета-разнообразие – это результат аккумуляции видов на ценоклине по различным местообитаниям. И альфа- и бета-разнообразие имеют тенденцию убывать при ухудшении условий и при падении стабильности сообществ [6].

Видовое разнообразие фитоценозов прибрежной и воздушно-водной растительности, расположенной на переувлажненных грунтах и в воде на глубине до 50 см, достигает 12–25 видов. Низкая видовая насыщенность характерна для формаций водной и воздушно-водной растительности, сформированной на глубине более 100 см, где чаще встречаются монодоминантные фитоценозы. Это подтверждает биоценотический принцип «чем разнообразнее условия жизни в рамках биотопа, тем больше число видов в заселяющем его биоценозе» [2, с. 108]. Таким образом, чем больше экологическая ниша, тем выше ее видовое разнообразие. В оптимальных экологических условиях внутрибиотическое и межвидовое напряжение (конкуренция между видами) усиливается: каждый вид действует на другой как лимитирующий (или управляющий) фактор. В условиях экологической монотонности межвидовая конкуренция снижается и число видов мало. В зоне затопления, превышающего оптимальные глубины произрастания гигрогелофитов, образуются чистые заросли воздушно-водных растений (гелофитов). В зоне перекрытия экологических ниш разных ценозообразователей формируются многовидовые сообщества.

Исследования показали, что формирование прибрежной флоры экотонных экосистем водохранилищ зонально обусловлено. Водной флоре подобная обусловленность свойственна не всегда, что подтверждает интразональность водной флоры и случайный характер ее формирования.

Наибольшее значение бета-разнообразия имеет Кутулукское водохранилище (32 ассоциации), что связано с наличием большого разнообразия и пространства свободных экологических ниш (табл. 2).

В современной экологии существует также понятие «гамма-разнообразие – разнообразие ландшафта или серии проб, включающей более чем один тип сообщества» [5, с. 501]. Спектр генетически соподчиненных типов ландшафтов локального, провинциального и зонального уровней, свойственных только определенной конкретной ландшафтной зоне, называется георазнообразием [1]. В нашем случае гамма-разнообразие и георазнообразие совпадают, так как включают разнообразие ландшафтов ло-

кального уровня. Оно выражается ландшафтными особенностями экотонов определенного типа, от маргинальных структур (таких как абразионные берега, пляжи, обсохшие отмели, обсыхающие мелководья) до экотонных экосистем или полных экотонов (влажные луга – заболоченные луга – зарастающие мелководья).

Таблица 2. Фито- и георазнообразие экотонных экосистем водохранилищ

Типы разнообразия		Водохранилища					
		1	2	3	4	5	6
Видовое разнообразие экосистем в целом (альфа-разнообразие)	1987–92 гг.	88	60	77	79	61	65
	2005 г.	112	74	87	90	84	89
Ценотическое разнообразие (число ассоциаций, бета-разнообразие)	1987–92 гг.	20	12	29	22	18	21
	2005 г.	29	23	32	22	17	26
Георазнообразие (гамма-разнообразие), встречаемость типов экотонов	абразионные берега	+	+	+	-	-	+
	пляжи	+	+	+	+	+	+
	обсохшие отмели	+	+	+	+	+	+
	обсыхающие мелководья у открытых берегов	+	+	+	+	+	+
	прибрежные мелководья у открытых берегов	+	+	+	+	+	+
	заостровные мелководья	-	-	-	-	-	+
	заболоченные открытые берега	+	+	+	+	+	+
	заболоченные берега заливов	+	+	+	-	-	+
	закустаренные берега	+	+	+	+	+	+
	заболоченные луга и кустарники	+	+	+	+	-	-
	влажные луга и кустарники	+	+	+	+	+	+

Примечание: 1 – Кондурчинское водохранилище, 2 – Чубовское, 3 – Кутулукское, 4 – Черновское, 5 – Ветляное, 6 – Таловское.

В целом в результате изучения ландшафтно-геоботанических особенностей и экологических условий водохранилищ выделено 11 типов экотонов (табл. 2).

Как видно из таблицы, наибольшее ценотическое и георазнообразие характерно для Кутулукского водохранилища, где в 2005 г. зарегистрировано 32 ассоциации и 10 типов экотонов. Это связано с длительностью существования водоема (более 60 лет), а также с его экотопической расчлененностью и разнообразием геотопографических условий.

В экотонной зоне Кондурчинского водохранилища, отмечено максимальное число видов (112), 31 ассоциация и тоже 10 типов экотонов.

В пределах конкретных геоэкосистем встречаются различные варианты экотонов, указывающие на разнообразие ландшафта, его географическую и экологическую дифференциацию.

Изучение динамики растительного покрова экотонов природно-технических водоемов показало, что фиторазнообразие отражает и время, и эффект благоприятствования среды, и эффект нестабильности гидрорежима.

Литература

1. Величко, А.А. Эволюционная география. Некоторые вопросы теории / А.А. Величко. Известия АН СССР. Серия географическая. – 1985. – № 6. – С. 25–35. – Текст непосредственный.
2. Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. М. : Журнал «Россия молодая», 1994. – 367 с. – Текст непосредственный.
3. Розенберг, Г.С. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии / Г.С. Розенберг, Д.П. Мозговой, Д.Б. Гелашвили. Самара : СамНЦ РАН, 1999. – 396 с. – Текст непосредственный.
4. Соловьева, В.В. Современное представление об экотонах или теория экотонов / В.В. Соловьева, Г.С. Розенберг. Успехи современной биологии. . 2006. – Т. 126, – № 6 – С. 531–549. – Текст непосредственный.
5. Чернов, Ю.И. Биологическое разнообразие: сущность и проблемы / Ю.И. Чернов. Успехи современной биологии. – 1991. – Т. 11, вып. 4. – С. 499–507. – Текст непосредственный.
6. Whittaker, R.H. Direct gradient analysis: results / R.H. Whittaker / Handbook of Vegetation Science. Part V: Ordination and Classification of Vegetation. The Hague: Dr. W. Junk B.V. Publ., – 1973. – P. 33–51. – Текст непосредственный.