

УДК 581.5 : 581.9 : 582.099(470.47)

АРХИТЕКТУРНЫЕ ТИПЫ РАСТЕНИЙ В ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ *EROPHILA VERNA* (L.) BESSER. (BRASSICAEAE) В ЭКОТОННОЙ СИСТЕМЕ «ВОДА-СУША» ПОБЕРЕЖЬЯ ЧОГРАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2018 П.А. Шаглинов¹, Р.Ю. Уланова¹, С.С.Уланова², Н.Ц. Лиджиева¹

¹Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста

²Институт комплексных исследований аридных территорий, г. Элиста

Статья поступила в редакцию 10.12.2018

В статье представлены результаты исследования ценопопуляций *Erophila verna* в растительных сообществах экотонной системы «вода-суша» прибрежной части Чограйского водохранилища, расположенного на границе Калмыкии и Ставропольского края. В структурно-функциональной организации экотонной системы «вода-суша» побережий дана характеристика четыре выделенных блоков: флуктуационного, динамического, дистантного и маргинального. Каждый структурный блок данной экотонной системы представлен определенным растительным сообществом. В флуктуационном блоке данной экотонной системы выделены два пояса. В пределах второго, более удаленного от уреза воды, пояса произрастало сантониннополынно-тамариковое (*Tamarix ramosissima* - *Artemisia santonica*) сообщество на влажно-луговых сильнозасоленных солончаковатых почвах. В динамическом блоке сформировалось полынно-тамариковое (*T. ramosissima* - *A. santonica*) сообщество на собственно луговых практически незасоленных почвах. Дистантный блок состоял из двух поясов. Растительность первого пояса представлена злаково-полынными (*Artemisia santonica*, *A. austriaca* - *Poa*) и луковичномятликово-полынными (*Artemisia santonica*, *A. austriaca* - *Poa bulbosa*) сообществами. Растительность второго пояса была представлена луковичномятликово-полынным с анабазисом (*Artemisia taurica*, *A. austriaca* - *Poa bulbosa*) сообществом на лугово-каштановых незасоленных почвах. К маргинальному блоку приурочено полынное (*Artemisia austriaca*, *Artemisia taurica*) сообщество на лугово-каштановых, незасоленных почвах. Ценопопуляции *Erophila verna*, исследованные в разных структурных блоках экотонной системы Чограйского водохранилища, имели специфическую плотность. В ценопопуляциях *E. verna* № 1 и № 2, произрастающих в флуктуационном и динамическом блоках экотона встречались 3 архитектурных варианта разрастания особи – одно-, двух- и трехпобеговые растения, среди которых однопобеговые растения встречались с наибольшей частотой (58,1-83,1%). В ценопопуляции № 3 с убывающей частотой встречались одно - шестипобеговые растения. В ценопопуляции № 4 также с убывающей частотой встречались одно - пятипобеговые растения, а также восьмипобеговые особи с частотой 0,6%.

Ключевые слова: архитектурные типы растений, ценопопуляции, растительные сообщества, экотонные системы, Чограйское водохранилище, аридная зона.

В аридных районах исследования структурно-функциональной организации природных комплексов побережий становятся особенно актуальными, поскольку водохранилища являются здесь важным элементом ландшафтной структуры, поддерживающим экологический каркас и биологическое разнообразие регионального уровня [1].

Экотонные системы отличаются слабыми, не сложившимися адаптивными механизмами

Шаглинов Павел Анатольевич, аспирант.

E-mail: shaglinov_pa@mail.ru

Уланова Раиса Юрьевна, магистрант.

E-mail: raisa90.90@mail.ru

Уланова Светлана Сергеевна, заведующий отделом института комплексных исследований аридных территорий. E-mail: svetaulanova@yandex.ru

Лиджиева Нина Цереновна, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и физиологии. E-mail: for-lidjieva@yandex.ru

устойчивости на всех уровнях организации [2]. Исследования, в которых эти механизмы упоминались бы на популяционном уровне, единичны [2, 3 и др.]. В то же время изучение характеристик ценопопуляций растений и особенностей биоморфологии особей в них может быть использовано для разработки системы биологического мониторинга на популяционном уровне организации живого для оценки состояния прибрежных экосистем с целью прогнозирования и минимизации рисков их нарушения.

Экология видовых популяций растений, обитающих в экотонных системах побережий водоемов в аридной зоне практически не исследована.

Цель работы: характеристика растительных сообществ в составе экотонной системы «вода-суша» побережья Чограйского водохранилища и анализ архитектурных типов растений в ценопопуляциях *Erophila verna* в их составе.

Материал и методы. В основе выделения исследуемой экотонной системы «вода-суша» побережья Чограйского водохранилища положена экотонная концепция «вода-суша» В.С. Залетаева [3]. Данный подход предполагает выделение вокруг водоема блоков-поясов растительности, формирующихся под различным влиянием водного объекта, в нашем случае - Чограйского водохранилища, по мере его удаленности от уреза воды. В соответствии с данной концепцией, выделяют 6 основных блоков: аквальный – акватория, с глубинами более 1,5-2,5 м (лишенная макрофитов); амфибиальный – литтораль, с периодическим обсыханием в период сработки вод водоемов, флуктуационный – ежегодно заливаемый участок побережья; динамический – заливаемый неежегодно, в годы максимального половодья; дистантный – незаливаемая территория, но испытывающая воздействие неглубоко (до 3-5 м) залегающих грунтовых вод, и маргинальный – воздействие водоема передается через микроклимат предыдущих блоков (переходный к зональному).

В ходе исследования экотона данного водоема закладывали топо-экологические профили от уреза воды до зональной растительности. В пределах каждого блока выполняли геоботаническое описание и отбор растительных укосов на определение биологической продуктивности по общепринятым методикам [4, 5]. Сбор растений для определения биоморфологических параметров особей проводили случайным образом с использованием метода полной раскопки в пяти ценопопуляциях *Erophila verna* из растительных сообществ, сформировавшихся в

разных блоках экотона «вода-суша» Чограйского водохранилища.

Чограйское водохранилище расположено на границе Республики Калмыкия и Ставропольского края, было создано в 1969 году в Кумо-Манычской впадине, в долине реки Восточный Маныч путем сооружения плотины. Площадь бассейна реки Восточный Маныч составляет 12500 км². Водохранилище классифицируется как русловое водохранилище долинного типа, несложной конфигурации. Площадь данного водного объекта в 1970-е годы при нормальном подпорном уровне (НПУ 24,2 м) составляла 193 км², объем 720 млн.м³, минерализация 1,1 г/л. Водохранилище простирается с запада на восток на 48,8 км, максимальная ширина у плотины – 8,8 км, там же максимальные глубины до 10,6 м. Средняя глубина водоема составляла 3,8 м [6].

Мониторинговые геоэкологические исследования на ключевом участке, в пределах которого исследовали ценопопуляции *Erophila verna*, были проведены в весенние (апрель-май) и осенние (сентябрь-октябрь) периоды с 2012 по 2017 гг., в центральной части Чограйского водохранилища (рис.1).

Особенности размерной структуры популяций *Erophila verna* в растительных сообществах из разных блоков экотонной системы Чограйского водохранилища характеризовали на данном этапе исследований анализом их плотности. Под плотностью понимают среднее для данной популяции число особей на единицу площади [7]. При определении плотности популяций применяли наиболее принятый для растений способ - учитывали число особей всех возрастных состояний на 10 пробных площадках 0,15x0,15 кв.см [8, 9]. В

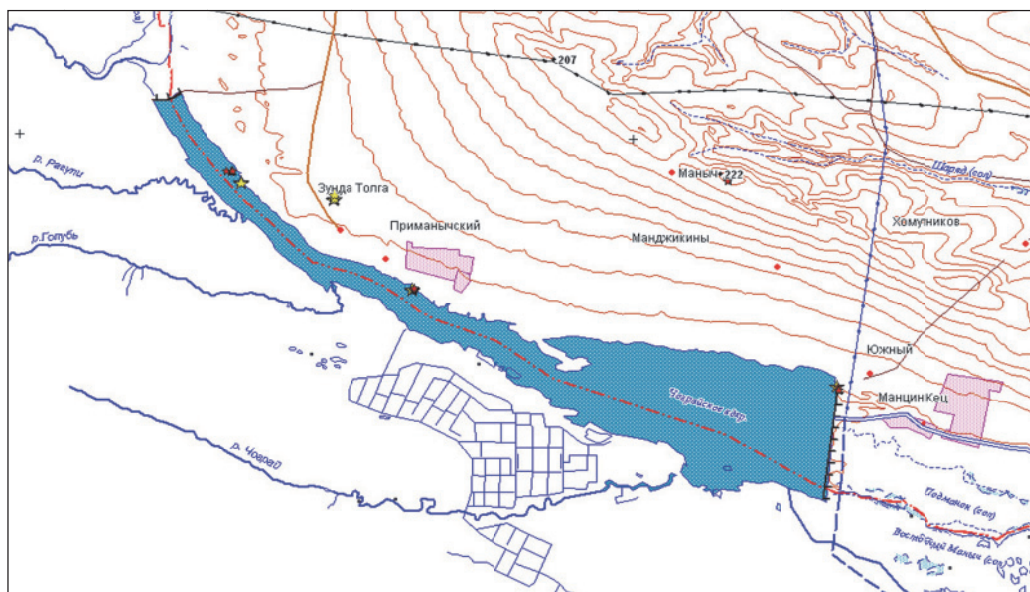


Рис. 1. Расположение ключевого участка долговременного наблюдения на Чограйском водохранилища

случае веснянки весенней это были особи генеративного возрастного периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ключевой участок «Чограй-база» расположен на левом берегу Чограйского водохранилища, на расстоянии 28 км к западу от плотины. В данном месте коренной берег невысокий, склон выположенный, побережье фестончатого типа, в результате чего ширина экотона небольшая. С целью изучения структуры и динамики растительного покрова экотонной системы топоэкологический профиль на территории ключевого участка был заложен от мелководья до зональной растительности, протяженностью более 250 м. Относительно стабильное положение уровня водоема в разные сезоны года в связи с его регулированием является причиной четкой выраженности поясности растительности и почв вдоль всего побережья. На побережье выделены и исследованы четыре блока экотонной системы: флуктуационный, динамический, дистантный и маргинальный (рис. 2).

В флуктуационном блоке экотонной системы выделяются два пояса (табл.1). Первый пояс, полоса осушки, имел ширину 8-10 м, располагался на побережье в пределах относительных отметок высот от 0 до 0,95 м. Грунтовые воды в весенний период залегали на глубине 0,4 м. В данных условиях формируются влажно-луговые сильнозасоленные солончаковатые почвы. Полоса осушки был лишена растительности до старого коренного берега.

Второй пояс, шириной 7 м, занимал полосу побережья с отметками высот от 0,95 до 1,33 м.

Грунтовые воды в весенний период залегали на глубине 1,10 м. Почвы – влажно-луговые сильнозасоленные солончаковатые, тип засоления – сульфатно-хлоридный. Здесь произрастало сантониннополынно-тамариковое (*Tamarix ramosissima* - *Artemisia santonica*) сообщество, с общим проективным покрытием (ОПП) до 15%. Общее количество видов растений в течение вегетационного сезона изменялось от 10 в весенне-летний, до 5 в осенний период. В сообществе доминировал полукустарничек *Artemisia santonica* (ПП <10%), в травостое также отмечалось присутствие эвгалофитов: *Puccinellia distans*, *Frankenia hirsuta*, *Atriplex prostrata*. Растения очень сильно стравлены, низкорослы, их жизненность равна 2. Из кустарников отмечен *Tamarix ramosissima* высотой 40 см. Многолетники были представлены следующими видами: *Carex stenophylla*,

Phragmites australis *Polygonum aviculare*, *Leymus ramosus*, однолетники – *Polygonum aviculare*, *Erophila verna*, *Holosteum umbellatum*, *Дескурения*. Биологическая продуктивность воздушно-сухого веса и весной, и осенью составила 41 г/см².

Динамический блок имел ширину около 50 м. На этом участке произошло увеличение относительного превышения над урезом воды до 2,59 м, что способствовало заглублению уровня грунтовых вод более 2 м. Здесь сформировалось полынно-тамариковое (*T. ramosissima* – *A. santonica*) сообщество на собственно луговых практически незасоленных почвах. ОПП травостоя в весенний период около 40%, осенью снизилось до 10% (очень сильно стравлено). Общее количество видов растений в течение вегетаци-

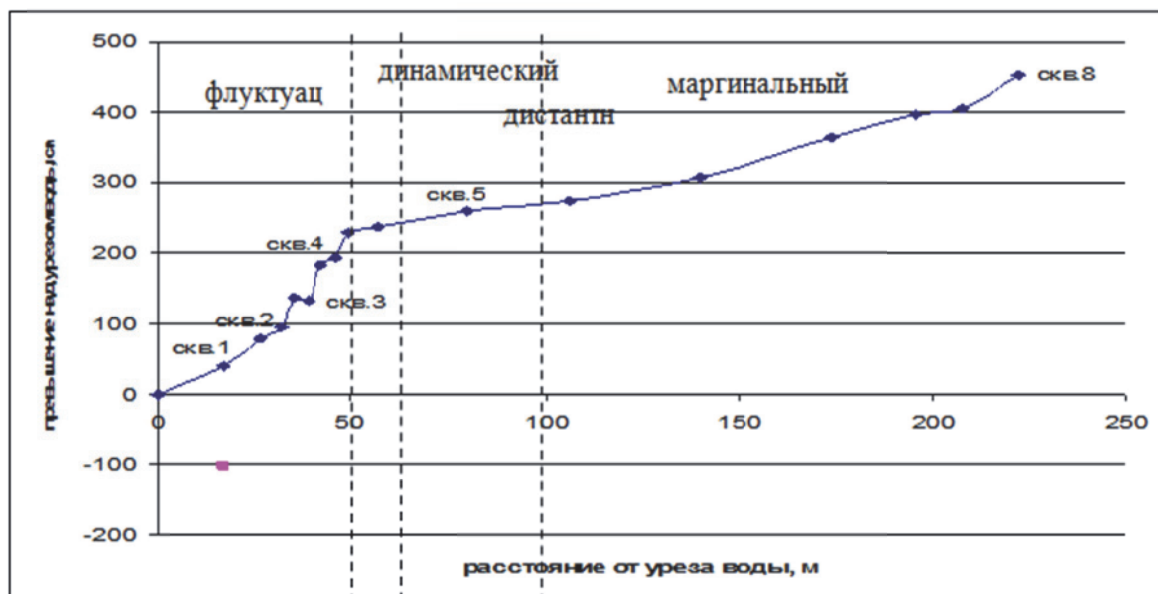


Рис. 2. Структура экотонной системы «вода-суша» на побережье Чограйского водохранилища

онного сезона изменялось от 24 в весенне-летний, до 8 – в осенний период. Кустарники были представлены *Tamarix ramosissima* высотой 60-70 см, более половины (60%) вегетативной массы которого находилось в состоянии сухостоя. Доминирующими видами были полукустарничек *Artemisia santonica* и корнеотпрысковый многолетник *A.austriaca* (ПП 10% и <10% соответственно). Меньшим обилием (<10%) отмечался эфемероид *Poa bulbosa*. Проективное покрытие других видов незначительно (3-5%). Многолетние травы были представлены: *Carex stenophylla*, *Phragmites australis*, *Cardaria draba*, *Ranunculus oxyspermus*, *Galium humifusum*, *Crepis praemorsa*, однолетние – рудеральными *Erodium cicutarium*, *Lappula squarrosa* и *Sedobassia sedoides*, *Polygonum aviculare*. Ранней весной были многочисленны эфемеры: *Lamium amplexicaule*, *Erophila verna*, *Veronica verna*, *Chorispora tenella*, *Myosurus minimus*, *Anisantha tectorum*, *Eremopyrum orientale*, *Capsella bursa-pastoris*, *Holosteum umbellatum*, *Alyssum desertorum*, *Descurainia sophia*. Вес воздушно-сухой фитомассы в весенний период составил 90 г/см², в осенний – 46 г/см².

Дистантный блок состоял из двух поясов. Растительность первого пояса была представлена злаково-полынными (*Artemisia santonica*, *A.austriaca* - *Poa*), луковичномятликово-полынными (*Artemisia santonica*, *A.austriaca* – *Poa bulbosa*) сообществами. ОПП варьировало от 15 до 40% в зависимости от времени года. Доминантами растительного сообщества являлись виды полукустарничков рода *Artemisia*: *A.santonica*, *A.lerchiana*, *A.taurica*, травянистого многолетника *A.austriaca*. Из злаков отмечены: *Poa bulbosa* в большем обилии (5-7%), в меньшем – *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*. Отмечены представители семейства маревых: полукустарнички *Camphorosma monspeliaca* и *Kochia prostrata*, однолетник *Polycnemum arvense*. Разнотравье было представлено различными жизненными формами: полукустарничком *Frankenia hirsuta*; многолетними: *Ranunculus oxyspermus*, *Cardaria draba*, *Tanacetum millefolium*, *Carex stenophylla*, *Crepis praemorsa*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Lycopus europaeus*, *Scorzonera taurica*; и однолетними травами среди которых многочисленны эфемеры: *Centaurea diffusa*, *Trigonella orthoceras*, *Erophila verna*, *Myosotis micrantha*, *Lamium amplexicaule*, *Holosteum glutinosum*, *Alyssum desertorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica verna*, *Erodium cicutarium*, *Polygonum aviculare* и др. В фитоценозе от 97 до 2024 видов высших растений, их биологическая продуктивность колебалась – 48-52 г/см².

Растительность второго пояса была представлена луковичномятликово-полынным с анабазисом (*Artemisia taurica*, *A.austriaca* - *Poa bulbosa*) сообществом с ОПП до 35%. Доминирующими видами были *Artemisia taurica* (10%), *A.austriaca* (9-10%), *Poa bulbosa* (5%), осенью в сообществе активно вегетировал *Anabasis aphylla* (5%). Помимо доминантов в данном поясе произрастали полукустарничек *Kochia prostrata*, злаки *Festuca valesiaca*, *Puccinellia distans*, *Bromus squarrosus*, *Bromus japonicus*, *Leymus ramosus*, луковичный эфемероид *Gagea bulbifera*, многолетнее разнотравье: *Salvia stepposa*, *Ranunculus oxyspermus*, *Carex stenophylla*, *Achillea leptophylla*, *Tanacetum millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Eryngium planum* и другие. Были отмечены однолетники, среди которых много эфемеров и сорных виды растений: *Alyssum desertorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium perfoliatum*, *Lotus corniculatus*, *Erodium cicutarium*, *Buglossoides arvensis*, *Erophila verna*, *Myosotis micrantha*, *Holosteum glutinosum*, *Veronica verna*.

Общее количество видов весной достигало 24, осенью – 9. Биологическая продуктивность варьировала от времени сбора укоса: весной – 97, осенью – 52 г/см². Почвы лугово-каштановые, незасоленные.

Маргинальный блок начинался с 230-250 м от уреза воды. Почвы в нем лугово-каштановые, незасоленные, поверхность почвы сухая. Растительность была представлена полынным (*Artemisia austriaca*, *Artemisia taurica*) сообществом. Общее проективное покрытие травостоя от 10 до 25%, число видов от 11 до 23 в разные сезоны года. Кроме полыней-доминантов, в травостое отмечали *Poa bulbosa* и *Anabasis aphylla*, проективное покрытие которых было немного выше (5%), чем остальных видов растений. Из злаков присутствовали многолетние: *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Puccinellia distans*, эфемеры: *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Bromus japonicus*. Эфемеры других семейств были представлены следующими видами: *Erophila verna*, *Holosteum glutinosum*, *Holosteum umbellatum*, *Veronica verna*, *Myosotis micrantha*. Семейство маревые представлено полукустарничками *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, многолетнее разнотравье – *Ranunculus oxyspermus*, *Sisymbrium loeselii* и другими. В данном блоке много сорной растительности: *Eryngium campestre*, *Cardaria draba*, *Lepidium perfoliatum*, *L.ruderalis* и другие.

Таким образом, каждый структурный блок побережья Чограйского водохранилища был представлен определенным растительным со-

обществом, в которых наряду с ценопопуляциями других видов произрастает характерная в аридных условиях жизненная форма растений – эфемеры к числу которых относится объект нашего исследования – представитель семейства Brassicaceae веснянка весенняя - *Erophila verna* (L.) Besser. . Представленность его во всех растительных сообществах может позволить проследить адаптивную реакцию вида на популяционном уровне в последовательных структурных блоках экотонной системы, начиная от уреза воды. Для нас исследование экологии вида представляет также интерес в связи с тем, что он известен в истории биологии с 1873 года, когда эксперименты Ф. Жордана с ним выявили сложную генетическую структуру вида. С представлений Ч. Дарвина и подобных генетических исследований началось формирование методологической базы политипической концепции вида [10]

Плотность растений в исследуемых ценопопуляциях *Erophila verna* в пределах структурных блоков исследуемой экотонной системы составила 3,1-25,5 шт. на 0,15x0,15 см² (табл. 1).

Плотность растений в ценопопуляции *Erophila verna* № 1 из сантониннополынно-тамарикового (*Tamarix ramosissima* - *Artemisia santonica*) сообщества в **флуктуационном** блоке экотона, варьировала наиболее больших пределах - от 2 до 54 особей, составив в среднем 24,3 особи (табл. 1).

В ценопопуляции № 2, приуроченной к полынно-тамариковому (*Artemisia* - *Tamarix ramosissima*) сообществу динамического блока плотность популяции резко падает, в сравнении с ценопопуляцией № 1, расположенной по сравнению с ней ближе к урезу воды, в 7,8 раза ($t_{diff} = 4,49$, при $P < 0,05$), и ценопопуляцией № 3 – расположенной дальше, в 8,2 раза ($t_{diff} = 5,40$, при $P < 0,05$). Если предположить, что уровень плотности растений в ценопопуляциях скоррелирован с экологическими условиями, которые максимально соответствуют биологическим потребностям вида, то условия произрастания вышеупомянутой ценопопуляции № 1, а также ценопопуляции № 3 в составе злаково-полынного

(*Artemisia santonica*, *A.austriaca* - *Poaceta*) сообщества в дистантном блоке и ценопопуляцией № 5 в полынном (*Artemisia austriaca*, *Artemisia taurica*) сообществе в маргинальном блоке, более благоприятны, по сравнению с условиями произрастания ценопопуляций № 2 и № 3.

Таким образом, исследованные в разных структурных блоках экотонной системы Чограйского водохранилища ценопопуляции *Erophila verna* имели специфическую плотность, отражающую также максимальную для данных фитоценологических условий емкость местообитания, которая ограничила верхний предел их плотности.

Растения, приуроченные к разным структурным блокам экотонной системы приобретают разную морфологию. Экологически и фитоценологически целесообразная морфологическая структура (архитектура растения), способствует выживанию популяции, характеризует тип поведения растения в соответствующих эколого-ценологических условиях. Рост рассматривается как одно из главных слагаемых поведения растений [11].

Анализ архитектуры травянистых растений имеет своей целью выяснение направления разрастания особей по мере увеличения их мощности. У веснянки весенней отмечается изомодульный тип роста и репродукции [11]. Он характерен растениям, у которых отчетливо выражена зона торможения и не развиваются побеги ветвления. У малолетников с таким типом разрастания накапливаются сходные модули.

У *Erophila verna* такие модули имеют вид полностью сформированных репродуктивных побегов. В нашем исследовании число побегов у растений *Erophila verna* варьировало от 1 до 8. В ценопопуляциях № 1 и № 2, произрастающих в флуктуационном и динамическом блоках экотона, расположенных по сравнению с другими исследуемыми ценопопуляциями ближе к акватории водохранилища встречались 3 архитектурных варианта разрастания особей – одно-, двух- и трехпобеговые растения, среди которых однопобеговые растения встречались с наибольшей частотой (58,1-83,1%) (табл. 2).

Наибольшее разнообразие архитектурных типов особей *Erophila verna* , при преоблада-

Таблица 1. Плотность (шт.на 0,15x0,15 см²) растений в ценопопуляциях *Erophila verna*

Ценопопуляция	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	S_x	Cv	Scv	min	max
№1	24,3	4,65	14,69	60,5	13,52	54	2
№2	3,1	0,81	2,56	82,5	18,45	8	0
№3	25,5	4,07	12,87	50,5	11,28	45	9
№4	15,3	4,64	14,68	96,0	21,46	53	5
№5	24,1	2,95	9,33	38,7	8,65	42	10

Таблица 2. Частота (%) особей разных архитектурных типов в ценопопуляциях *Erophila verna* в структурных блоках экотонной системы Чограйского водохранилища

Число побегов	Ценопопуляции									
	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5	
	%	S%	%	S%	%	S%	%	S%	%	S%
1	83,1	2,40	58,1	8,86	75,7	2,69	70,6	3,68	58,5	3,17
2	13,2	2,17	19,3	7,09	16,5	2,32	22,9	3,40	35,3	3,08
3	3,7	1,21	22,6	7,51	4,3	1,27	4,6	1,69	5,8	1,51
4	-	-	-	-	2,3	0,94	0,7	0,45	0,4	0,17
5	-	-	-	-	0,8	0,31	0,4	0,15	-	-
6	-	-	-	-	0,65	0,42	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	0,6	0,38	-	-

нии при этом частоты однопобеговых растений, отмечалось в ценопопуляциях № 3 и № 4. В ценопопуляции № 3 с убывающей частотой встречались одно - шестипобеговые растения. В ценопопуляции № 4 также с убывающей частотой встречались одно - пятипобеговые растения, а также восьмипобеговые особи с частотой 0,6%.

В ценопопуляции № 5, произрастающей в фитоценозе маргинальной зоны доля однопобеговых растений совпадает с ценопопуляцией № 2. Экологические условия, в которых произрастает ценопопуляция № 2 наиболее негативные для произрастания растений *Erophila verna*. На это косвенно указывает и низкая плотность растений в данной ценопопуляции. Однако наряду с тремя архитектурными вариантами особей в данной ценопопуляции, в ценопопуляции № 5 с очень небольшой частотой встречаются четырехпобеговые (табл. 2).

Распределение архитектурных типов особей в ценопопуляциях *Erophila verna* из растительных сообществ экотонной системы Чограйского водохранилища выглядит следующим образом: одно-трехпобеговые растения встречаются во всех пяти ценопопуляциях, четырехпобеговые – в трех (№3-№5), пятипобеговые – в двух (№3, №4), шестипобеговые – в ценопопуляции № 3, восьми побеговые - в ценопопуляции № 4 (табл. 2).

Таким образом, в ценопопуляциях № 1 и № 2 *Erophila verna*, произрастающих в флуктуационном и динамическом блоках экотона соответственно, расположенных по сравнению с другими исследуемыми ценопопуляциями ближе к акватории, отмечались три архитектурных варианта особей. По мере удаления от кромки воды в структурных блоках экотонной системы плотность растений в ценопопуляциях *Erophila verna* варьировала, а также происходило увеличение мощности растений, выражающееся в увеличении частоты растений, в которых прои-

зошло накопление сходных модулей до восьми. В маргинальном блоке число архитектурных типов сократилось до четырех.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новикова Н.М., Назаренко О.Г. Природные комплексы побережий искусственных водоемов на юге Европейской части России // Аридные экосистемы, 2013. Т. 19. № 3 (56). С. 27-42.
2. Экотоны в биосфере / Под ред. В. С. Залетаева. М., 1997. 329 с.
3. Сергиенко Л.А. и др. Биоморфология и структура популяций *Plantago maritima* L. по градиенту заливания на побережьях голарктических морей // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. № 4 (157). С. 64–71.
4. Полевая геоботаника: В 5 т. / под общ. ред. Е.М. Лавренко и А.А.Корчагина. М., Л.: Наука. Т.1. 1959. 444 с. Т.2. 1960. 499 с. Т.3. 1964. Т.4. 1972. 336 с. Т.5. 1976. 319 с.
5. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.
6. Рейх Е.М., Чердынцев Л.М., Столович Т.Г., Ломакин Л.В. Водохранилища бассейна Азовского моря. Перспективы их рыбохозяйственного использования в условиях возрастающего антропогенного воздействия / Отдел фондов ЦНИИТ ЗИРХ. Ростов-на-Дону. 1983. 64 с.
7. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 2. 376 с.
8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Отв. ред. А. А. Уранов, Т. И. Серебрякова. М.: Наука, 1976. 217 с.
9. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / А.А. Уранов, Л.Б. Заугольнова, О.В. Смирнова [и др.]. М.: Наука, 1977. 131 с.
10. Северцов А.С. Теория эволюции. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. 380 с.
11. Марков М.В. Популяционная биология растений. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 368 с.

**ARCHITECTURAL TYPES OF PLANTS IN CENOPOPULATIONS
OF *EROPHILA VERNA* (L.) BESSER. (BRASSICAEAE) IN THE ECOTONE SYSTEM
«WATER-LAND» ON THE COAST OF CHOGRAYSKY RESERVOIR**

© 2018 P. A. Saginov¹, R. Yu. Uvanova¹, S. S. Ulanova², N. TS. Lidzhieva¹

¹ B. B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista

² The Institute of Complex Research of Arid Areas, Elista

The article presents the results of a study of cenopopulations of *Erophila verna* in the vegetation communities of the “water-land” ecotone system on the coast of Chograysky reservoir, located on the border of Kalmykia and Stavropol Krai. The structural and functional organization of the “water-land” ecotonic system of the coast in question is characterized in terms of its four separate blocks: fluctuational, dynamic, distant and marginal. Each of the structural blocks of the ecotonic system is represented by a certain plant community. The fluctuational block of the ecotone system includes two separate zones; in the second zone, the more distant from the water’s edge, *Tamarix ramosissima* - *Artemisia santonica* community grew on wet meadow strongly saline soils. In the dynamic block a community *T. ramosissima* – *A. santonica* was formed on almost non-saline meadow soils. The distant block consisted of two zones. The vegetation of the first zone was represented by *Artemisia santonica*, *A. austriaca* - *Poaceta* and *Artemisia santonica*, *A. austriaca* – *Poa bulbosa* communities. The vegetation of the second zone was represented by *Artemisia taurica*, *A. austriaca* - *Poa bulbosa* community with the *Anabasis* growing on meadow-chestnut non-saline soils. In the marginal block there was *Artemisia austriaca* community growing on meadow-chestnut, non-saline soils.

The cenopopulations of *Erophila verna* examined in different structural blocks of the ecotone system of Chograysky reservoir showed specific density characteristics. Cenopopulations of *E. verna* 1 and 2, which were growing in the fluctuational and dynamic blocks of the ecotone, were characterized in terms of individual plants’ growth by three architectural variants, including plants of one-, two - and three shoots; one-shoot plants showing the biggest frequency (from 58.1% to 83.1%). Cenopopulation 3 showed a decreasing frequency of plants of one to six shoots. Finally, cenopopulation 4 was characterized by a decreasing frequency of one to five shoot plants; also, there were eight shoot plants with a frequency of 0.6%.

Keywords: architectural types of plant, cenopopulations, plant communities, ecotone system, Chograysky reservoir, arid zone.

Pavel Shaglinov, Postgraduate Student.

E-mail: shaglinov_pa@mail.ru

Raisa Ulanova, Graduate Student.

E-mail: raisa90.90@mail.ru

*Svetlana Ulanova, candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor at the General Biology and
Physiology Department.*

E-mail: svetaulanova@yandex.ru,

*Nina Lidzhieva, Doctor of Biology, Professor at the
General Biology and Physiology Department.*

E-mail: for-lidjjeva@yandex.ru