

УДК 630.182

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ФЛОРЫ ЕКАТЕРИНОВСКОГО ЗАЛИВА САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В НИЗОВЬЯХ РЕКИ БЕЗЕНЧУК

© 2014 В.Н. Ильина

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Поступила 12.12.2013

Проведено изучение состава эколого-ценотических групп растений Екатеринбургского залива Саратовского водохранилища (нижнее течение реки Безенчук). Установлено, что из 176 видов высших сосудистых растений по отношению к почвенным условиям около 29% составляют гемиеврибионтные виды, 25% – мезобионты, 18% – эврибионты, 17% – гемистенобионты, только 3% – стенобионты. Включены в Красную книгу Самарской области (2007) 7 видов – *Gentiana pneumonanthe* L., *Iris sibirica* L., *Iris pseudacorus* L., *Najas major* All., *Nuphar luteae* (L.) Smit, *Nymphaea alba* L., *Salvinia natans* (L.) All. В целом для флоры исследованного участка характерен значительный уровень синантропизации (более 20%). Природный комплекс находится в неудовлетворительном состоянии.

*Ключевые слова:* Екатеринбургский залив, Саратовское водохранилище, река Безенчук, флора, эколого-ценотические группы, редкие виды.

**Ilyina V.N. Ecological plasticity flora of Ekaterinovskiy bay Saratov reservoir downriver bezenchuk** – The study of eco-coenotic groups of plants Ekaterinovskiy Bay of Saratov Reservoir (lower reaches of the river Bezenchuk). Found that of the 176 species of vascular plants in relation to soil conditions, about 29% are hemieuribiont species, 25% – mesobionts, 18% – euribionts, 17% – hemi-stenobionts, only 3% – stenobionts. Included in the Red Data Book of the Samara Region 7 species - *Gentiana pneumonanthe* L., *Iris sibirica* L., *Iris pseudacorus* L., *Najas major* All., *Nuphar luteae* (L.) Smit, *Nymphaea alba* L., *Salvinia natans* (L.) All. In general, the flora of the studied area is characterized by a significant level of synanthropization (over 20%). Natural complex is in poor condition.

*Key words:* Ekaterinovskiy Bay, Saratov Reservoir, River Bezenchuk, flora, eco-coenotic groups, rare species.

Развитие предприятий «большой химии», строительной индустрии, сельскохозяйственного производства до сих пор, несмотря на некоторое снижение их интенсивности, оказывает негативное влияние на качество волжской воды. Процессы самоочищения вод нарушены и созданием каскада волжских водохранилищ, коренным образом изменивших привычный ландшафт, гидрологию, экологию Волжского бассейна. Практически заново формировалась растительность нижних ступеней речной долины, тогда как са-

---

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования, [Siva@mail.ru](mailto:Siva@mail.ru)

моочищение водоема в первую очередь зависит от сохранности растительного покрова, обеспечивающего первичную биологическую продукцию (Матвеев, 1968, 1973б, 1990; Синельников, 1980; Розенберг, Краснощеков, 1996; Соловьева, Матвеев, 2000; Матвеев и др., 2001; Соловьева, 2005; Соловьева, Саксонов, 2008 и др.).

По берегам каскада волжских водохранилищ возникает совершенно новый и качественно своеобразный ландшафтный элемент – зона временного затопления. Под ней мы понимаем прибрежную зону, расположенную между отметками уровня воды при нормальном подпорном горизонте и его максимальном зимнем падении, которая, вследствие колебания уровня воды в водохранилищах в то или иное время года, остается незатопленной. В мелководной полосе этой зоны происходит процесс формирования новых растительных комплексов с участием видов растений, несвойственных этим местообитаниям ранее. Специфичность зоны временного затопления, занимающей огромные пространства, вызывает необходимость всестороннего изучения ее растительного покрова (Экзерцев, 1966; Матвеев, 1990).

Саратовское водохранилище образовалось вследствие постройки на р. Волга Саратовской ГЭС близ г. Балаково. Водоохранилище располагается в пределах Саратовской, Ульяновской (Правобережье) и Самарской областей, оно имеет общую площадь водного зеркала свыше 1950 км<sup>2</sup> и объём воды 13,4 км<sup>3</sup>. Его длина составляет 357 км, ширина достигает 13 км, иногда и более, максимальная глубина – 30 и более метров. Его нормальный подпорный уровень оказался выше меженного уровня Волги до зарегулирования стока на 13 м. Уровень воды до расположенной выше по течению Волжской ГЭС поднялся на 3 м относительно меженного (Матвеев, 1990 а, б). Водоохранилище подтопило такие волжские притоки, как Самара, Сок, Чагра, Чапаевка, Безенчук, Большой Иргиз, Сызранка. В их низовьях образовались заливы водохранилища.

Целью данного исследования было изучение флоры правобережной части Екатериновского залива Саратовского водохранилища в окрестностях села Екатериновка Безенчукского района Самарской области. Сбор данных приведён в 2009-2013 гг. В работе использовалась методика, предложенная проф. Л.А. Жуковой (2004), по определению соотношения эколого-ценотических групп растений во флоре, что основано на толерантности представителей к почвенным и климатическим факторам среды.

Екатериновский залив водохранилища представляет собой затопленное при разливе нижнее течение реки Безенчук, на берегах которой расположено 9 населенных пунктов с населением около 7000 человек.

По данным Министерства природных ресурсов Самарской области (Государственный доклад, 2012), вода в реке Безенчук является грязной. Характерными загрязняющими веществами являются сульфаты, органические вещества, соединения меди и марганца. Содержание соединений марганца составило 4 ПДК (предельное 8 ПДК), меди – 3-4 ПДК (предельное 8 ПДК), фосфатов до 3 ПДК, общего железа – до 3 ПДК (максимальное до 13 ПДК),

кислородный режим удовлетворительный. Основными источниками загрязняющих веществ служат материнские подстилающие породы, предприятия нефтегазового комплекса, технические и бытовые воды, сельскохозяйственное производство.

Резко различаются правый и левый берега залива. Правобережье представляет собой разветвленную сеть водоемов, чередующихся с гривами, занятыми лесо-луговыми пойменными сообществами. Левый берег крутой, с затопленной поймой граничат волжские первая надпойменная терраса, в основном распаханная населением под огороды и вторая надпойменная терраса, на которой и находится села Екатериновка, Алексеевка, Федоровка (ныне Алексеевка и Федоровка входят в состав с. Екатериновка) и Владимировка. Естественно, побережья залива отличаются по степени антропогенного влияния на флору.

На протяжении исследованного участка нами зарегистрировано 176 видов высших сосудистых растений.

Согласно рекомендациям Л.А. Жуковой с соавторами (2010), мы провели определение экологической пластичности отдельных видов растений и флоры объекта в целом. В изложенной этими авторами методике определяется экологические валентности и экологическая толерантность видов (последняя совпадает с понятием экологическая пластичность).

В изученной флоре Екатериновского залива среди групп растений по климатической толерантности численно преобладают эврибионтные растения (79 видов, или 44,71%). На втором месте по числу видов находятся гемиеврибионты (37 таксонов, или 21,09%). Близка к ней по численности группа мезобионтных видов (30 представителей, или 17,10%). Незначительна доля малоустойчивых по отношению к изменению климатических факторов гемистенобионтных (14 видов, или 7,98%) и стенобионтных растений (2, или 1,14%). Индекс климатической толерантности пока не определен для 14 зарегистрированных видов (7,98%). В таблице 1 показано распределение растений по группам климатической толерантности.

Таблица 1

Соотношение растений по фракциям климатической толерантности (I<sub>клим.</sub>)

Фракции толерантности	Абсолютное число	%
1. Стенобионтные	2	1,14
2. Гемистенобионтные	14	7,98
3. Мезобионтные	30	17,10
4. Гемиеврибионтные	37	21,09
5. Эврибионтные	79	44,71
6. Индекс не определен	14	7,98
Итого	176	100

К группе стенобионтов относятся *Trifolium alpestre* L. и *Achillea setacea* Waldst. et Kit.

Гемистенобионтными видами являются *Taraxacum serotinum* Waldst. et Kit.) Poir., *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd, *Rumex stenophyllum* Ledeb., *Eryngium planum* L., *Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell. и другие.

Мезобионтные виды представлены *Sagittaria sagittifolia* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Ranunculus acris* L., *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Ptarmica vulgaris* Hill, *Lavatera thuringiaca* L., *Potentilla argentea* L. и многими другими представителями.

Примерами гемиэврибионтных растений по отношению к климатическим факторам могут служить *Atriplex nitens* Schcuhr, *Picris hieracioides* L., *Xanthium strumarium* L., *Salix triandra* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Rubus caesius* L., *Urtica urens* L.

Наиболее устойчивыми – эврибионтными видами – являются *Chenopodium album* L., *Lathyrus pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Potamogeton pectinatus* L., *Sonchus arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Lemna trisulca* L.

Высокой экологической пластичностью обладают мезобионтные, гемиэврибионтные и эврибионтные виды растений (не менее 146 видов, или примерно 80%), а низкими возможностями к адаптации при смене условий существования – только 16 представителей стенобионтов и гемистенобионтов (около 9%).

Климатические факторы менее подвержены изменению в связи с деятельностью человека, однако, их рассмотрение важно в сложившихся метеоусловиях последних лет, когда в вегетационный период наблюдаются сильные засухи, высокий уровень инсоляции, катастрофическая сумма летних положительных температур. Все это отражается на узко приспособленных видах растений, особенно в условиях водных и пойменных местообитаний.

Распределение видов по экологической пластичности к более значимому для индикации в условиях антропогенного пресса, на наш взгляд, комплексу почвенных факторов, представлено в таблице 2.

Таблица 2

Соотношение растений по фракциям почвенной толерантности (It<sub>почв.</sub>)

Фракции толерантности	Абсолютное число	%
1. Стенобионтные	5	2,85
2. Гемистенобионтные	30	17,10
3. Мезобионтные	44	25,08
4. Гемиэврибионтные	51	28,75
5. Эврибионтные	32	18,24
6. Индекс не определен	14	7,98
Итого	176	100

На первую позицию среди фракций по почвенной толерантности выходят гемиэврибионтные виды (51, или 28,75%). Вторую позицию занимают мезобионты (44, или 25,08%). Третью и четвертую строку занимают эвриби-

онтные (32, или 18,24%) и гемистенобионтные (30, или 17,10%) виды. Стенобионтов насчитывается только 5 видов, что составляет лишь 2,85% от общей флоры. Опять же для 14 из зарегистрированных представителей индекс почвенной толерантности пока не установлен.

Отметим, что к группе стенобионтов относятся только *Conioselinum tataricum* и *Leonurus guinguelobatus* Gilib.

Гемистенобионтными видами являются *Potamogeton natans* L., *Iris sibirica* L., *Medicago romanica* Prod., *Solanum nigrum* L., *Prunella vulgaris* L.

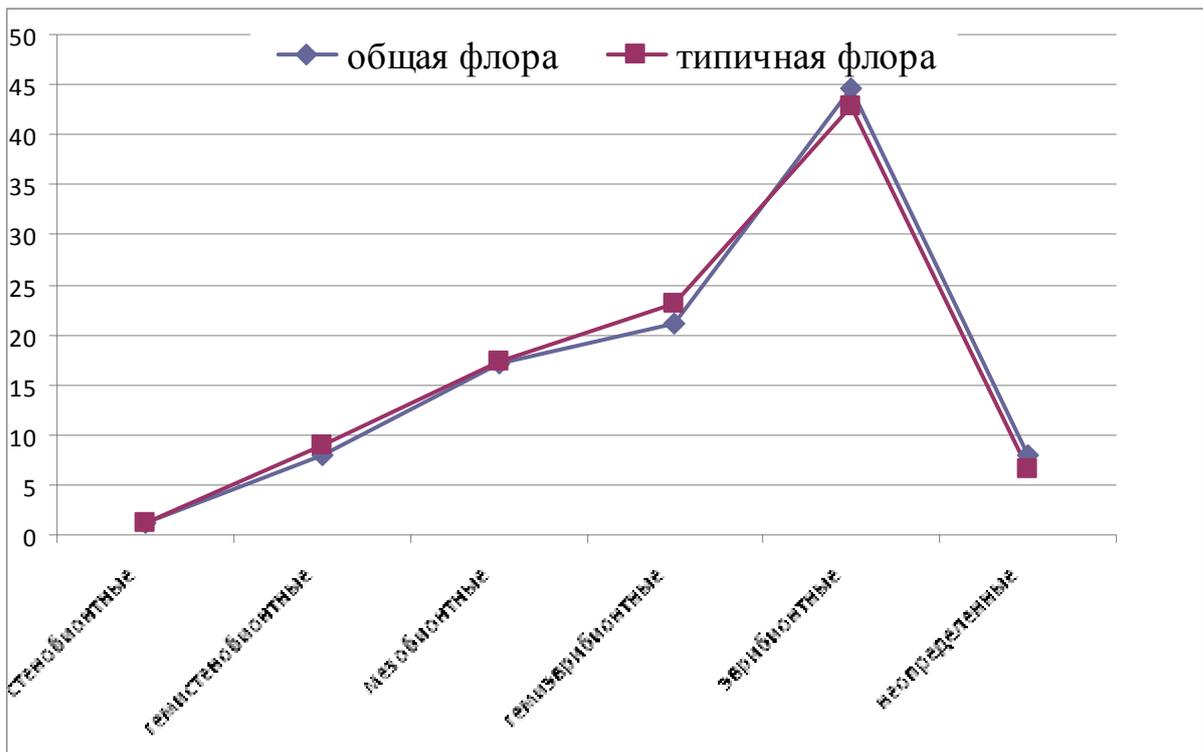
Мезобионтные виды представлены большим числом видов – среди них *Potamogeton gramineus* L., *Tussilago farfara* L., *Thalictrum minus* L., *Artemisia absinthium* L., *Inula salicina* L., *Berteroa incana*, *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid, *Chelidonium majus* L., *Salix cinerea* L.

Примерами гемиеврибионтных растений по отношению к почвенным факторам могут служить *Symphytum officinale* L., *Medicago lupulina* L., *Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Bolbeschoenus maritimus* (L.) Palla, *Lythrum salicaria* L., *Epilobium palustre* L., *Polygonum scabrum* (Moench) Mold., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

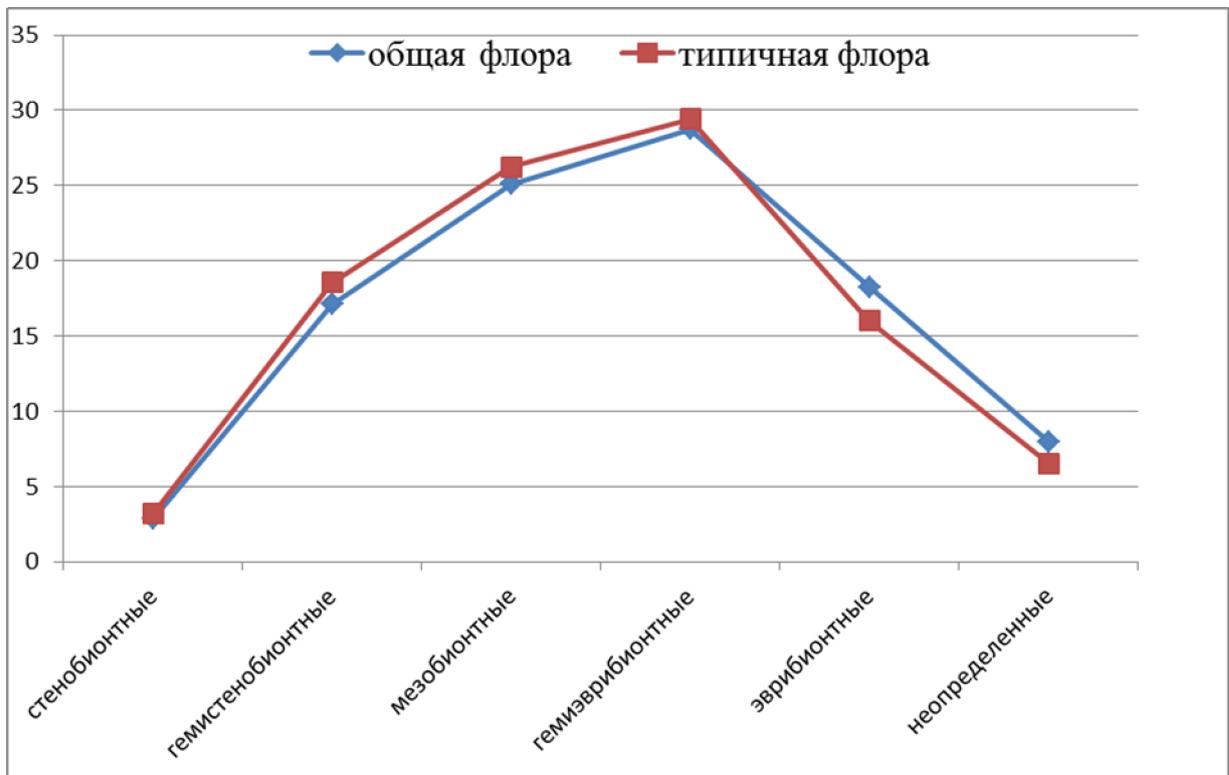
Наиболее устойчивыми в исследованной флоре (эврибионтами) являются *Achillea millefolium* L., *Rumex stenophyllum* Ledeb., *Potamogeton perfoliatus* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Plantago major* L., *Poa pratensis* L., *Polygonum aviculare* L. s. 1., *Potentilla argentea* и *P. anserine* L.

Адаптационные возможности вполне достаточны при колебании указанных почвенных факторов на изучаемой территории у мезобионтных, гемиеврибионтных и эврибионтных видов растений (не менее 127 видов, или 72%). Низкие адаптационные возможности характерны для стенобионтных и гемистенобионтных растений (не менее 35 видов, или примерно 20%). Таким образом, только пятая часть видов совокупной флоры могут считаться уязвимыми на данной территории даже при незначительных изменениях почвенных условий местообитания.

При оценке современного состояния фитоценозов следует учесть, что в ходе длительной эксплуатации растительного покрова на территории села Екатериновка Безенчукского района Самарской области в них внедрилось большое число сорных и сорно-рудеральных представителей. Эти виды увеличивают долю растений с высокой экологической пластичностью, снижая долю других групп, что должно быть учтено при анализе флоры и ее пластичности. Некоторые участки побережья сильно нарушены при многолетнем выпасе, фитоценозы находятся на различных стадиях пастбищной дигрессии. Однако выяснилось, что даже при проведенной выбраковке описаний, соотношение групп растений менее нарушенных фитоценозов мало отличается от первоначальных данных (рис. 1-2).



**Рис. 1. Группы экологической пластичности видов общей флоры и флоры мало нарушенных сообществ (климатические факторы)**



**Рис. 2. Группы экологической пластичности видов общей и флоры и флоры мало нарушенных сообществ (почвенные факторы)**

Без сомнения, устойчивая экосистема должна включать все группы видов в примерно одинаковых пропорциях. Проведенные ранее исследования некоторых природных комплексов на территории Самарской области позволяют говорить, что при удовлетворительном состоянии объекта соотношении представителей различных групп экологической толерантности примерно одинаково (Ильина, 2012, 2013). Обычно такие комплексы более богаты во флористическом отношении и имеют высокий процент редких видов.

Флора Екатериновского залива значительно обеднена в связи с длительным и нерациональным использованием территории и акватории, в том числе загрязненностью воды и почвы, пастбищной дигрессией, активной рекреацией. Она также включает в основном устойчивые виды, обладающие значительной экологической пластичностью и способные освоить широкий диапазон условий среды обитания. Высокий показатель экологической толерантности даёт преимущества в межвидовой конкуренции, способствуют расширению ареала, определяют значительную устойчивость при антропогенном и экологическом стрессе.

Численность особей стенобионтных видов мала, как и количество таких представителей во флоре залива. Обитающие в условиях с узким диапазоном факторов по ряду экологических параметров виды становятся редкими и исчезающими, так как подобные сочетания характеристик местообитаний встречается нечасто.

В локальных флорах именно виды, относимые исследователями к редким и уязвимым, обуславливают более равномерное соотношение эколого-ценотических групп, так как большинство из них относятся к стенобионтам и гемистенобионтам (в меньшей степени к мезобионтам).

Таким образом, проведенный эколого-ценотический анализ свидетельствует о неудовлетворительном состоянии Екатериновского залива, несмотря на обнаружение 7 видов растений, включенных в Красную книгу Самарской области (Красная книга..., 2007; Конева и др., 2009; Раков и др., 2012; Соловьева и др., 2013) – это *Gentiana pneumonanthe* L., *Iris sibirica* L., *Iris pseudacorus* L., *Najas major* All., *Nuphar luteae* (L.) Smit, *Nymphaea alba* L., *Salvinia natans* (L.) All. В целом для флоры исследованного участка характерен значительный уровень синантропизации (более 20%).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды и рациональном использовании природных ресурсов в Самарской области за 2011 год». Вып. 22. Самара, 2012. 343 с.

Жукова Л.А. Методология и методика определения экологической валентности, стено-эврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всероссийского популяционного семинара. Сыктывкар, 2004. С. 75-76. Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянская Т.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / Под общ.ред. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: МарГУ, 2010. 368 с.

Ильина В.Н. Экологическая пластичность видов флоры урочища «Верховья реки Бинарадки» // Репродуктивная биология, география и экология растений и сообществ

Среднего Поволжья: Материалы Всерос. конф. (27-29 ноября 2012 г.). Ульяновск: УлГПУ, 2012. С. 107-109. **Ильина В. Н.** Экологическая пластичность флоры урочища «Лысая гора» (Студеный овраг, Красноглинский район г. о. Самара) // Научный диалог. 2013. № 3(15): Естествознание. Экология. Науки о земле. С. 43-56.

**Конева Н.В., Сенатор С.А., Саксонов С.В.** Вся Красная книга Самарской области: растения лишайники, грибы. Тольятти: Кассандра, 2009. 272 с. – **Красная книга** Самарской области: редкие виды растений, лишайников и грибов. Т. 1. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.

**Матвеев В.И.** О путях формирования растительности будущего Саратовского водохранилища // Уч. записки КГПИ, вып.54, 1968. С. 45-52. – **Матвеев В. И.** Формирование флоры и растительности Саратовского водохранилища в первые годы его существования// Вопросы морфологии и динамики растительного покрова. Вып. 3. Научные труды КГПИ. Т. 119. Куйбышев, 1973. С. 62-89. **Матвеев В. И.** Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. 192 с. **Матвеев В.И., Ильина Н.С., Устинова А.А.** Динамические тенденции долинной растительности под влиянием Саратовского водохранилища // Тр. междунар. конф. по фитоценологии и систематике высших растений, посв. 100-летию со дня рождения А.А. Уранова. М., 2001. С. 114-116.

**Раков Н.С., Сенатор С.А., Саксонов С.В.** Редкие и уязвимые сосудистые растения Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1838-1843. – **Розенберг Г.С., Краснощекоев Г.П.** Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. Тольятти; ИЭВБ РАН, 1996. 249 с.

**Саксонов С.В., Сенатор С.А., Костина Н.В.** Материалы к флоре Волжской поймы: бечевник (в границах Среднего Поволжья) // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 16, № 1. С. 77-83. – **Синельников В.Е.** Механизм самоочищения водоемов. М.: Стройиздат, 1980. 111 с. – **Соловьева В.В.** Комплексный анализ флоры антропогенных аквальных экосистем Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН. Спец. вып. «Актуальные проблемы экологии». 2005. Вып. 4. С. 276-286. **Соловьева В.В., Саксонов С.В.** Динамика флоры и растительности экотонов речных водохранилищ // Изв. Самар. НЦ РАН. 2008. Т. 10, № 2. С. 567-577. – **Соловьева В.В., Саксонов С.В., Конева Н.В.** Флора волжского бечевника Самарской Луки (Среднее Поволжье) // Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти 16-22 сентября 2013). Т. 2: Систематика и география сосудистых растений. Сравнительная флористика. Геоботаника. Тольятти: Кассандра, 2013. С. 134-135.

**Экзерцев В.А.** Растительность литорали Волгоградского водохранилища на третьем году его существования // Растительность волжских водохранилищ. М.; Л.: Наука, 1966. С. 143-161.