



8. Тихонович И. А., Проворов Н. А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агро-систем будущего. СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2009. 210 с.
9. Заварзин Г. А. Микробы держат небо // Наука из первых рук. 2004. № 1(2). С. 20–28.
10. Заварзин Г. А. Эволюция геосферно-биосферной системы // Природа. 2003. № 1. С. 27–35.
11. Brown L. R. The New Geopolitics of Food // Foreign Policy. 2011. May-June.
12. Слащунин Ю. И. Удобрения делай сам, или кругооборот высоких урожаев. СПб. : Реал, 1996. 63 с.
13. Фарниев А. Т., Посыпанов Г. С. Биологическая фиксация азота воздуха, урожайность и белковая продуктивность бобовых культур в Алании. Владикавказ : Ирстон, 1996. 210 с.
14. Vance C. P. Legume symbiotic nitrogen fixation: agronomic aspects // The Rhizobiaceae / eds. H. P. Spaink, A. Kondorosi, P. J. J. Hooykaas. Dordrecht, 1998. P. 509–530.
15. Парахин Н. В., Петрова С. Н. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации. М. : КолосС, 2006. 158 с.
16. Петрова С. Н., Парахин Н. В. Энергосбережение в растениеводстве на основе растительно-микробных взаимодействий // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 3. С. 18–20.
17. Кирпичников Н. А., Волков А. А., Чернышкова Л. Б., Юрков А. П., Якоби Л. М., Кожемяков А. П., Завалин А. А. Влияние фосфорных удобрений, известкования и биопрепаратов на растения ячменя и клевера в смешанном посеве // Агрехимия. 2012. № 11. С. 16–27.
18. Парахин Н. В., Прилепская Н. А., Петрова С. Н. Использование микробиологических препаратов комплексного действия в агроценозах гороха посевного // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 2. С. 86–90.
19. PGPR : Biocontrol and Biofertilization / ed. Z. A. Siddiqui. Springer, 2006. Vol. XIII. 318 p.
20. Tounou A. K., Kooyman Ch., Douro-Kpindou O. K., Poehling H. M. Combined field efficacy of *Paranosema locustae* and *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* for the control of sahelian grasshoppers // J. BioControl. 2007. Vol. 53, № 5. P. 813.
21. Гродницкая И. Д., Сорокин Н. Д. Использование микромицетов *Trichoderma* в биоремедиации почв лесопитомников // Изв. РАН. Сер. Биологическая. 2006. № 3. С. 1–5.
22. Колупаев А. В., Ашихмина Т. Я., Широких И. Г. Реакция почвенных микромицетов на пестицидное загрязнение // Иммунология, аллергология, инфектология. 2009. № 2. С. 50–51.
23. Олискевич В. В., Талаловская Н. М., Третьякова С. Э., Барышникова Е. А., Ксенофонтова О. Ю., Гребеницкова В. А., Андрюхина И. Ю., Басова Е. В., Правдивцева М. И., Живайкина Ю. А., Иванова Е. В. Оптимизация технологии биоремедиации сельскохозяйственных земель, загрязненных гербицидом «Гезагард» // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13, вып. 2. С. 101–107.

УДК 581.5

ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОСТРОВА ЧАРДЫМСКИЙ В ПРЕДЕЛАХ СОЛ СГУ «ЧАРДЫМ»

Л. В. Миронова, О. Н. Давиденко, С. А. Невский

Саратовский государственный университет
E-mail: alenka71980@mail.ru

Приводятся данные по синтаксономическому составу высшей водной растительности в пределах СОЛ СГУ «Чардым». Дана характеристика наиболее распространенных ассоциаций. Анализируются основные направления динамики водной растительности за 2010–2013 гг. Выявлена тенденция к увеличению площади, занятой высшей водной растительностью в пределах изученной территории, и снижению доли сообществ гидрофитных формаций в сложении растительного покрова. Выявлены ассоциации, ранее не указанные для Волгоградского водохранилища.

Ключевые слова: водная растительность, динамика, остров Чардымский, Саратовская область.



The Aquatic Vegetation of the Island Chardym in the Territory of Saratov State University Sport-holiday Camp «Chardym»

L. V. Mironova, O. N. Davidenko, S. A. Nevskiy

The data about syntaxonomic composition of the higher aquatic vegetation within the island Chardym in the territory of Saratov State University sport-holiday camp «Chardym» and the characteristic of the most common associations are performed. The basic directions of aquatic vegetation dynamics for the 2010–2013 years are considered. A trend to increase the area occupied by higher aquatic vegetation



within the studied territory, and reduce the percentage of communities hydrophytic formations in addition vegetation is defined. Some new associations for Volgograd reservoir in Saratov region are defined.

Key words: aquatic vegetation, dynamics, island Chardym, Saratov region.

Остров Чардымский расположен в центральной пойме р. Волги в Воскресенском районе Саратовской области. На территории острова находится спортивно-оздоровительный лагерь (СОЛ) Саратовского госуниверситета «Чардым», на базе которого проходят полевые практики по морфологии растений и геоботанике студентов биологического факультета. В связи с этим именно на данной территории встает вопрос о необходимости сохранения разнообразия видов растений и растительности в целом при разумном рекреационном использовании территории.

Целью данной работы была оценка синтаксономического разнообразия водной растительности острова Чардымский в пределах СОЛ СГУ «Чардым» и выявление основных направлений динамики водной растительности за несколько лет.

Исследования водной растительности проводились в июле 2010–2013 гг. по стандартным методикам, принятым в гидроботанике [1, 2]. Для каждого сообщества указывался видовой состав, обилие видов, площадь фитоценоза, глубина расположения, тип грунта. Для выявления основных направлений временной динамики водной растительности на песчаном грунте в 2010, 2012 и 2013 гг. проводилось картирование растительности на участке площадью 0,8 га. Доля участия отдельных фитоценозов в сложении водной растительности определялась методом линейной таксации. При классификации растительности использовали доминантно-детерминантный подход с выделением следующих классификационных единиц: тип растительности, группа классов, класс формаций, группа формаций, формация, ассоциация [2].

Классификационная схема водной растительности острова Чардымский может быть представлена следующим образом:

Тип растительности

Водная растительность – *Aquiphytosa*

А. Группа классов настоящая водная растительность – *Aquiphytosa genuina*.

І. Класс формаций настоящая водная (гидрофитная) растительность – *Aquiphytosa genuina*.

1. Группа формаций гидрофитов свободно плавающих в толще воды –

Aquiphytosa genuina demersa natans.

1.1. Формация роголистника темно-зеленого – *Ceratophyllum demersum*. Acc.: *Ceratophyllum*

demersum; *Ceratophyllum demersum* - *Potamogeton crispus*; *Ceratophyllum demersum* – *Myriophyllum spicatum*.

2. Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов –

Aguiberbosa genuina submersa radicans.

2.1. Формация рдеста блестящего – *Potamogeton lucens*. Acc.: *Potamogeton lucens*; *Potamogeton lucens* + *Myriophyllum spicatum*;

2.2. Формация рдеста пронзеннолистного – *Potamogeton perfoliatus*. Acc.: *Potamogeton perfoliatus*; *Potamogeton perfoliatus* + *Myriophyllum spicatum*; *Potamogeton perfoliatus* – *Ceratophyllum demersum*; *Potamogeton perfoliatus* + *Potamogeton lucens*;

2.3. Формация рдеста гребенчатого – *Potamogeton pectinatus*. Acc.: *Potamogeton pectinatus*; *Potamogeton pectinatus* – *Ceratophyllum demersum*; *Potamogeton pectinatus* + *Myriophyllum spicatum*;

2.4. Формация рдеста курчавого – *Potamogeton crispus*. Acc.: *Potamogeton crispus* + *Najas major*;

2.5. Формация урути колосистой – *Myriophyllum spicatum*. Acc.: *Myriophyllum spicatum*; *Myriophyllum spicatum* + *Ceratophyllum demersum*;

2.6. Формация лютика жестколистного – *Batrachium circinatum*. Acc.: *Batrachium circinatum*; *Batrachium circinatum* + *Myriophyllum spicatum*; *Batrachium circinatum* – *Ceratophyllum demersum*; *Batrachium circinatum* + *Potamogeton perfoliatus*;

2.7. Формация элодеи канадской – *Elodea canadensis*. Acc.: *Elodea canadensis*;

2.8. Формация наяды морской – *Najas major*. Acc.: *Najas major*; *Najas major* – *Ceratophyllum demersum*;

2.9. Формация телореза алоевидного – *Stratiotes aloides*. Acc.: *Stratiotes aloides*; *Hydroherbosa* – *Stratiotes aloides*.

3. Группа формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями – *Aguiberbosa genuina radicans foliis natantibus*.

3.1. Формация горца земноводного – *Persicaria amphibia*. Acc.: *Persicaria amphibia*.

3.2. Формация рдеста узловатого – *Potamogeton nodosus*. Acc.: *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton nodosus* – *Ceratophyllum demersum*;

3.3. Формация кубышки желтой – *Nuphar lutea*. Acc.: *Nuphar lutea*; *Nuphar lutea* – *Ceratophyllum demersum*; *Nuphar lutea* – *Stratiotes aloides*; *Nuphar lutea* + *Lemna minor*.

4. Группа формаций гидрофитов свободно плавающих на поверхности воды – *Aguiberbosa genuina natans*.

4.1. Формация ряски малой и многокоренника обыкновенного – *Lemna minor* + *Spirodela polyrrhiza*. Acc.: *Lemna minor* + *Spirodela polyrrhiza*;



4.2. Формация водокраса лягушачьего – *Hydrocharis morsus-ranae*. Асс.: *Lemna minor* + *Spirodela polyrrhiza* + *Hydrocharis morsus-ranae*; *Hydrocharis morsus-ranae* – *Ceratophyllum demersum*.

Б. Группа классов прибрежно-водная растительность – *Aquiherbosa vadosa*.

II. Класс формаций. Воздушно-водная растительность – *Aquiherbosa helophyta*.

1. Группа формаций низкотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta humilis*.

1.1 Формация сусака зонтичного – *Butomus umbellatus*. Асс.: *Butomus umbellatus*; *Butomus umbellatus* + *Sparganium erectum*; *Butomus umbellatus* + *Sagittaria sagittifolia*; *Butomus umbellatus* + *Variherbetum*;

1.2. Формация стрелолиста обыкновенного – *Sagittaria sagittifolia*. Асс.: *Sagittaria sagittifolia*; *Sagittaria sagittifolia* + *Variherbetum*.

1.3. Формация ежеголовника прямого – *Sparganium erectum*. Асс.: *Sparganium erectum*; *Sparganium erectum* + *Variherbetum*.

1.4. Формация клубнекамышья морского – *Bolboschoenus maritimus*. Асс.: *Bolboschoenus maritimus*; *Bolboschoenus maritimus* + *Variherbetum*.

2. Группа формаций высокотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta procera*.

2.1. Формация рогоза узколистного – *Typha angustifolia*. Асс.: *Typha angustifolia*; *Typha angustifolia* + *Bolboschoenus maritimus* – *Spirodela polyrrhiza*; *Typha angustifolia* – *Ceratophyllum demersum*; *Typha angustifolia* – *Sparganium erectum*; *Typha angustifolia* + *Typha latifolia*; *Typha angustifolia* + *Scirpus lacustris*; *Typha angustifolia* + *Variherbetum*;

2.2. Формация рогоза широколистного – *Typha latifolia*. Асс.: *Typha latifolia*; *Typha latifolia* + *Variherbetum*;

2.3. Формация рогоза Лаксмана – *Typha laxmannii*. Асс.: *Typha laxmannii*;

2.4. Формация тростника обыкновенного – *Phragmites australis*. Асс.: *Phragmites australis*; *Phragmites australis* + *Typha angustifolia*; *Phragmites australis* + *Scirpus lacustris*;

2.5. Формация камыша озерного – *Scirpus lacustris*. Асс.: *Scirpus lacustris*; *Scirpus lacustris* – *Ceratophyllum demersum*; *Scirpus lacustris* + *Variherbetum*.

Таким образом, водная растительность острова Чардымский в пределах СОЛ СГУ «Чардым» представлена сообществами 60 ассоциаций из 24 формаций. Более разнообразна в синтаксономическом плане настоящая водная растительность. Наиболее богаты ассо-

циациями формации *Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium circinatum*. Воздушно-водная растительность представлена сообществами девяти формаций, из которых наибольшее число ассоциаций наблюдается в формации *Typha angustifolia*.

Нами были описаны пять ассоциаций, отсутствующие в списках синтаксонов растительности Волгоградского водохранилища [3]. Это ассоциации: *Ceratophyllum demersum* – *Potamogeton crispus*, *Potamogeton crispus* + *Najas major*, *Myriophyllum spicatum* + *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium circinatum* + *Potamogeton perfoliatus*, *Najas major*.

Как показали наши наблюдения, со стороны ерика водная растительность более разнообразна и менее подвержена изменениям из года в год. Основные изменения касаются доли отдельных сообществ в сложении растительного покрова, однако общее синтаксономическое разнообразие сопоставимо по годам, и не наблюдается резкой смены доминирующих видов и сообществ.

Со стороны пляжа на песчаном грунте наблюдалась картина коренной перестройки пространственной структуры и разнообразия растительности. В таблице приведен сравнительный анализ водной растительности, которая картировалась в течение трех лет на одном и том же участке. В 2010 г. растительность этого участка была представлена сообществами пяти формаций, а в 2012 г. – сообществами 10 формаций. Согласно полученным в 2013 г. данным, водная растительность острова Чардымский в пределах СОЛ СГУ «Чардым» со стороны пляжа была представлена сообществами 15 ассоциаций из 12 формаций. Во все годы наибольшим разнообразием отличаются формации рдеста пронзеннолистного и рогоза узколистного.

Изучение пространственной структуры растительности показало, что в 2010 г. участок характеризовался фрагментарным типом зарастания, когда заросли гидрофитов и гелофитов образуют отдельные пятна, практически не смыкаясь друг с другом. Наибольшим разнообразием отличается настоящая водная растительность, она же занимает наибольшие площади.

В 2012 г. наблюдалось увеличение площади, занятой водной растительностью, и переход к фрагментарно-поясному типу зарастания, при котором хорошо выражен пояс гелофитов, а настоящая водная растительность распределена вдоль берега фрагментами. Соотношение площадей, занятых гелофитной и гидрофитной растительностью, примерно одинаковое.



Структура растительности закартированного участка в разные годы

| Формация | Наличие сообществ формации в сложении растительного покрова изученного участка | | |
|---------------------------------|--|---------|---------|
| | 2010 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | + | + | + |
| <i>Typha angustifolia</i> | + | + | + |
| <i>Typha latifolia</i> | | + | + |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | + | + | + |
| <i>Batrachium circinatum</i> | + | + | + |
| <i>Sparganium erectum</i> | + | + | + |
| <i>Scirpus lacustris</i> | | + | + |
| <i>Najas major</i> | | + | + |
| <i>Nuphar lutea</i> | | + | + |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | + | + |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | + | | + |
| <i>Phragmites australis</i> | | + | + |

В 2013 г. характер зарастания водной растительностью изученного участка был фрагментарным. По сравнению с прошлым годом исследований сократились площади, приходящиеся на геллофитную растительность.

Таким образом, на основании проведенных исследований и сравнительного анализа структуры растительности острова Чардымский за несколько лет можно выделить основные направления изменения водной растительности. С 2010 по 2013 г. наблюдается увеличение синтаксономического разнообразия растительности с сообществ пяти формаций в 2010 г. до сообществ 12 формаций в 2013 г. Кроме того, в 2012 и 2013 гг. выше среднее число видов, входящих в состав фитоценозов. Пространственная структура растительности также претерпела значительные изменения за эти годы. Видна

тенденция к увеличению площади, занятой высшей водной растительностью в пределах изученной территории, и снижения доли сообществ гидрофитных формаций в сложении растительного покрова.

Список литературы

1. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР : Методы изучения. Л. : Наука, 1981. 187 с.
2. Папченко В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль : ЦМП МУБиНТ, 2001. 214 с.
3. Седова О. В. Пространственно-временная динамика флоры и растительности Волгоградского водохранилища в административных границах Саратовской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2007. 20 с.