

УДК 911.2:581.9

DOI: 10.21685/2307-9150-2016-3-1

А. Н. Бармин, М. В. Валов

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ, ПРОВОДИМЫХ ПУТЁМ ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИФИКАЦИОННОГО ПОДХОДА Ж. БРАУН-БЛАНКЕ

Аннотация.

Актуальность и цели. Классификация является одним из ключевых аспектов изучения растительного покрова. С развитием науки о растительности возросло множество классификационных систем, разработанных учёными различных геоботанических школ, многие из которых имели определённые плюсы и минусы при изучении растительных сообществ разных территорий. Наиболее удобной и объективной показала себя система классификации растительности на флористической основе, достигшей наивысшего развития в работах швейцарского ботаника Ж. Браун-Бланке. Целью работы являлось выявление направлений и особенностей динамики растительного покрова дельты реки Волги под влиянием гидрологических, климатических и эдафических факторов.

Материалы и методы. В 1979 г. в восточной части устьевой природной системы реки Волги был заложен стационарный профиль, включающий в себя 496 площадок размером 2×2 м, относимых к лугам низкого, среднего и высокого уровней. Пробные площадки были расположены на расстоянии 15 м друг от друга на экотопах, подверженных влиянию половодий. Для оценки изменения состава растительных сообществ на стационарном профиле травостой каждой из исследуемых площадок был отнесен по присутствию диагностических видов к ассоциациям или субассоциациям, которые были выделены в соответствии с принципами классификации направления Браун-Бланке.

Результаты. За исследуемый период выявлено, что с начала 1980-х по начало 2000-х гг. в дельте Волги наблюдался период повышения увлажнения территории, что повлияло на уменьшение содержания водорастворимых солей в почвах, снижение токсичности почвенного покрова, общее повышение уровня грунтовых вод, что в свою очередь привело к увеличению участия растительных сообществ, относимых к классам *Phragmitetea*, *Bolboschoenetetea maritime* и *Glycyrrhizetea glabrae*, и снижению представленности в травостое солевых выносливых видов растительности класса *Cripsidetea aculeatae*. Однако на современном этапе изменения климата в связи с ростом среднегодовых температур за вегетационный период при одновременном уменьшении увлажнения территории процессы динамики растительного покрова носят противоположную направленность – происходит сокращение участия влаголюбивой растительности классов *Phragmitetea* и *Bolboschoenetetea maritime* и появление ассоциации *Stachyo-Achilletea septentrionalis* (класса *Molinio-Arrhenatheretea*), присутствие которой ранее на профиле не отмечалось. Изменяется и соотношение ассоциаций внутри классов, в частности очень низкие половодья 2014 и 2015 г. (84 и 63 км³ соответственно) привели к полному выпадению из травостоя

ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae* (класса *Phragmitetea*), которая ранее относилась к числу абсолютно доминирующих.

Выводы. Результаты многолетних сравнительных наблюдений, направленных на выявление причинно-следственных связей между метеогидрологическими условиями и динамикой растительного покрова, указывают на то, что с 1979 по 2005 г. в районе Нижней Волги наблюдался прохладно-влажный внутривековой природный цикл по типу «брикнеровского», который в настоящее время сменяется тепло-сухой фазой. Данный аспект необходимо учитывать при планировании и корректировке природопользования в Прикаспии.

Ключевые слова: дельта реки Волги, растительный покров, классификация растительности, метод Ж. Браун-Бланке.

A. N. Barmin, M. V. Valov

RESULTS OF THE VOLGA RIVER DELTA'S PLANT COVER DYNAMICS RESEARCH, CONDUCTED BY ECOLOGY-BOTANIC PROFILING WITH THE J. BROWN-BLANKE CLASSIFICATION APPROACH USAGE

Abstract.

Background. Classification is one of the key aspect of land cover research. Many classification systems appeared with development of vegetation science that were worked out by scientists of different geobotanical schools. Many of such systems have definite advantages and disadvantages when studying phytocoenoses in different territories. The most handy and objective was the vegetation classification system on the floristic basis, which achieved the utmost development in the works of a swiss botanist, J. Brown-Blanke. The purpose of the work is to reveal ways and peculiarities of the Volga river delta's plant cover dynamics under the influence of hydrological, climatic and adaphic factors.

Materials and methods. A stationary profile was laid in the eastern part of the Volga river's estuarine natural system in 1979 including 496 areas with the size of 2×2 m which belong to low, mid and high level grounds. Sample areas were located at the distance of 15 m from each other on the ecotopes, influencing the overflow. Grass stands of each of the interest sites were referred by the types of diagnostic existence to association or subassociation in order to defining plant complex content changes in the stationary profile, which was marked in accordance with the Brown-Blanke classification principals.

Results. The article presents the results of phytocoenosis percentage dynamics, obtained during the plant cover investigations. These investigations were made on the stationary axial section in the Volga River delta from 1979 till 2015 using the J. Brown-Blanke approach. It has been discovered that there was a period of a territory sludging increase in the Volga River delta from the beginning of 1980s till the beginning of 2000s that caused a water-soluble salt content reduction in the ground, also a soil continuum toxic level decrease, a ground water aquifers level increase that lead to a phytocoenosis representation increase, refering to *Phragmitetea*, *Bolboschoenetetea maritime* and *Glycyrrhizetea glabrae* and a representation decrease in the grass stand of the vegetation of class *Cripsidetea aculeatae* of the salt-tolerant type. However at the present stage, a growth of the average annual temperature lead to a vegetation period together with a contemporary territory sludging decrease lead to the plant cover dynamic processes having a contrary tendency – there is a decrease of the hydrophilous types of vegetation of class *Phragmitetea* and *Bolboschoenetetea maritime*, and appearance in geobotanic descriptions of the association *Stachyo-Achilletum septentrionalis* (class *Molinio-Arrhenatheretea*), the presence of which

has not been marked in the axial section. Also there are changes in associations' representation inside a class, particularly, very low overflows in years 2014 and 2015 (84 and 63 cubic km) led to a complete spalling from the grass stand of the association *Sparganioerecti-Typhetum angustifoliae* (*Phragmitetea* class), which used to belong to the monodominant before.

Conclusions. The long-term comparative investigations, devoted to revealing the cause-effect relations between meteorohydrological conditions and plant cover dynamics, display that since 1979 till 2005 there was a cool-humid Bruckner-type nature cycle in the lower Volga region, which is changing into a warm-dry one at the moment. This aspect should be taken into consideration when planning and correcting the ecosystem exploitation in the Caspian Sea region.

Key words: Volga River delta, vegetation cover, vegetation classification, J. Brown-Blanke method.

Введение

Разработка естественной классификации растительного покрова требует всестороннего изучения растительных сообществ – их экологии, ботанического состава, структуры, флуктуационной и сукцессионной динамики, особенностей взаимоотношений как между самими растениями, так и с факторами окружающей их среды [1].

Классификация представляет собой необходимый этап любого научного исследования как на начальной его стадии, так и при подведении итогов. Ввиду высокой сложности и разнообразия слагающих растительный покров сообществ классификация является трудоёмким, но вместе с тем очень актуальным процессом [2].

С развитием науки о растительности возникало множество классификационных систем и принципов классификации растительного покрова, разработанных учёными геоботанических школ различных стран мира [3].

В бывшем СССР во избежание плюрализма все геоботанические научные школы были объединены в «единую советскую геоботаническую школу», которую возглавил академик В. Н. Сукачёв. Советские геоботаники в соответствии с теоретическими установками школы использовали принцип классификации по доминантам, что было оправдано для лесных сообществ, где деревья-доминанты устойчивы во времени, но слабо применимы для луговых растительных сообществ, для которых характерна высокая разноточная и сезонная изменчивость со сменой доминантов.

С точки зрения многих учёных, более объективной являлась система классификации растительности на флористической основе, достигшей наивысшего развития в работах швейцарского геоботаника Ж. Браун-Бланке [4].

При данном подходе флористические критерии, играя основную роль, широко дополняются физиономическими аспектами, а также учётом экотопа и особенностями географии растительных сообществ. В соответствии с данным подходом классификация среди всего разнообразия растительных сообществ отражает наиболее типичные, опуская все переходы между ними. Подробные методики классификации описаны, кроме самого Ж. Браун-Бланке, в работах [1, 2, 4, 5].

Подход Браун-Бланке, обладая хорошо развитой редуccionистской методологией, позволяет преобразовать растительный континуум в системы дискретных синтаксонов.

В 1930-е гг. XX в. этот подход стремительно распространился в странах Европы, в 1950-е гг. – в Японии, Северной и Южной Америке, Африке и Австралии.

В бывшем СССР по причине идеологических барьеров метод Ж. Браун-Бланке не признавался и относился к числу «буржуазных» наук. Лишь в 1960–1970-е гг. в связи со сменой политического климата данный метод стал использоваться советскими геоботаниками. В 1980-е гг. после проведения всесоюзной конференции геоботаников, на которой был рекомендован переход на использование международных принципов классификационной системы Браун-Бланке, данный метод получил интенсивное распространение. Лидерское положение при этом заняла уфимская группа геоботаников [1, 4].

В дельте реки Волги классификация растительности с использованием метода Браун-Бланке впервые была проведена В. Б. Голубом. Согласно подходу Браун-Бланке метод выбора площадок для описаний на исследуемой территории должен определяться представлением об экологической специфичности ассоциаций, при этом важное значение имеют биотические, хорологические и экологические факторы, определённым образом влияющие на видовой состав растительных сообществ [1].

В. Б. Голубом были изучены различия в рельефе, почвах, условиях влагообеспеченности и других ландшафтных особенностях дельты Волги и выявлены чётко различимые местообитания и связанный с ними общий характер растительных сообществ. В дальнейшем исследования были продолжены А. Н. Барминым и др.

Материалы и методы

В 1979 г. в восточной части устьевой природной системы реки Волги был заложен стационарный профиль, включающий 496 площадок размером 2×2 м, относимых к лугам низкого, среднего и высокого уровней [6]. Пробные площадки были расположены на расстоянии 15 м друг от друга на экотопах, подверженных влиянию половодий.

Для оценки изменения состава растительных сообществ на стационарном профиле травостой каждой из исследуемых площадок был отнесен по присутствию диагностических видов к ассоциациям или субассоциациям, которые были выделены в соответствии с принципами классификации направления Браун-Бланке. Геоботанические описания во все годы наблюдений проводились в августе.

Данные о метеорологических и гидрологических факторах были получены в Астраханском центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, за объём весенне-летних половодий условно понимается сток воды в створе Волгоградской ГЭС за II квартал.

Более подробно методики проведения и результаты предыдущих исследований растительного покрова дельты реки Волги опубликованы в работах [7–18].

Результаты и их обсуждение

Наиболее значительные изменения произошли в составе прибрежных растительных сообществ, экотопы которых хорошо увлажнены (класс *Phragmitetea*). Фитоценозы, относящиеся к ассоциации *Sparganio erecti – Typhetum*

angustifoliae, увеличили своё участие от 1979 к 2002 г. в 6,5 раз, в 2006 и 2011 г., напротив, сократили до 10 %, а в 2015 г. в связи с катастрофически малым объёмом половодья (63 км³) полностью выпали из растительного покрова (табл. 1).

Таблица 1

Динамика растительных сообществ
на стационарном профиле в дельте реки Волги, %

	Синтаксон	1979 г.	1990 г.	1995 г.	2002 г.	2006 г.	2011 г.	2015 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кл.	<i>Phragmitetea R. Tx. et Preising 1942</i>	56	59	58	61	42	43	43
Пор.	<i>Phragmitetalia Koch 1926</i>	56	59	58	61	42	43	43
Союз.	<i>Magnocaricion Koch 1926</i>	56	59	58	61	28	27	12
Асс.	<i>Phalaroido-Scirpetum Golub et Mirkin 1986</i>	49	38	24	26	18	17	12
Асс.	<i>Caricetum gracilis (Almquist 1929) R. Tx. 1937</i>	2	1	5	2	0	0	0
Асс.	<i>Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae Golub 1991</i>	5	20	29	33	10	10	0
Союз.	<i>Phragmition communis</i>	0	0	0	0	14	16	31
Асс.	<i>Calystegio-Phragmitetum</i>	0	0	0	0	14	16	29
Асс.	<i>Sagittario-Sparganietum</i>	0	0	0	0	0	0	2
Кл.	<i>Bolboschoenetea maritime Vicherek et R. Tx. ex R. Tx. et Hulb. 1971</i>	16	23	19	21	34	28	30
Пор.	<i>Althetalia officinalis Golub et Mirkin 1986</i>	16	23	19	21	34	28	30
Союз.	<i>Althion officinalis Golub et Mirkin 1986</i>	16	23	19	21	34	28	30
Асс.	<i>Bolboschoeno-Inuletum britannicae Golub, Mirkin 1986</i>	2	9	8	12	13	13	11
Асс.	<i>Bolboschoeno-Glycyrrhizetum echinatae Golub, Mirkin 1986</i>	2	2	3	2	10	4	8
Асс.	<i>Polygono-Aeluropodetum pungentis Golub, Mirkin 1986</i>	12	12	8	7	11	11	11
Кл.	<i>Crypsidetea aculeatae Vecherek 1913</i>	17	7	8	2	3	3	2
Пор.	<i>Crypsidetalia aculeatae Vecherek 1973</i>	17	7	8	2	3	3	2
Союз.	<i>Lepidion latifolii Golub, Mirkin 1986</i>	17	7	8	2	3	3	2
Асс.	<i>Argusio-Phragmitetum Golub, Mirkin 1986</i>	12	4	4	2	0	3	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Асс.	<i>Alismato-Salicornietum</i> <i>Golub 1985</i>	5	3	4	0	3	0	2
Кл.	<i>Glycyrrhizetea glabrae</i> <i>Golub 1986</i>	12	11	15	16	20	24	22
Пор.	<i>Glycyrrhizetalia glabrae</i> <i>Golub 1986</i>	12	11	15	16	20	24	22
Союз.	<i>Glycyrrhizion glabrae</i> <i>Golub 1986</i>	12	11	15	16	20	24	22
Асс.	<i>Lepidio-Cynodontetum</i> <i>Golub 1986</i>	5	5	10	14	2	2	2
Асс.	<i>Suaedo-Petrosimonetum</i> <i>Golub 1986</i>	7	6	5	2	18	22	20
Кл.	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	0	0	0	0	1	2	3
Асс.	<i>Stachyo-Achilletum</i> <i>septentrionalis</i>	0	0	0	0	1	2	3
Всего		100	100	100	100	100	100	100

До 1995 г. наблюдается увеличение участия фитоценозов, относимых к ассоциации *Caricetum gracilis* (в 2,5 раза), но в связи с продолжающимся увеличением увлажнения территории данные местоположения были замещены фитоценозами ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae*, которые формировали монодоминантные сообщества [12]. С 1979 по 2015 г. происходило направленное уменьшение площади, занятой сообществами ассоциации *Phalaroido-Scirpetum* – наиболее ценных по составу травостоя в дельте реки Волги кормовых ресурсов [17].

До 2002 г. данное явление было связано с увеличением увлажненности участков и замещением на более низких местах этих растительных сообществ также фитоценозами ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae*. После 2002 г. в связи с сокращением обводненности дельты Волги фитоценозы класса *Phragmitetea* снизили свою площадь в 1,5 раза (до 42–43 %).

За период наблюдений вдвое увеличилось участие фитоценозов, встречаемых на равнинах и невысоких участках дельты на слабо- и среднесоленых почвах, относящихся к классу *Bolboschoenetea maritime*. Увеличение осуществлялось в основном за счёт ассоциации *Bolboschoeno-Inuletum* (от 1979 к 2015 г. представленность фитоценозов этой ассоциации возросла в 15 раз) [12]. С 2006 г. в связи с сокращением объёмов половодий и наметившимся иссушением территории происходит направленное расширение площади, занятой ассоциацией *Stachyo-Achilletum septentrionalis* (класс *Molinio-Arrhenatheretea*), присутствие которой ранее на профиле не отмечалось.

Сообщества, произрастающие на шлейфах бэровских бугров и вершинах невысоких грив, где почвы сильно или очень сильно засолены, относимые к ассоциации *Polygono-Aeluropodetum pungentis* (класс *Bolboschoenetea maritime*), снизили свое участие к 2002 г. в 1,7 раза. После 2002 г. процентное участие ассоциации вернулось к первоначальным значениям 1979 г.

Ассоциация *Bolboschoeno-Glycyrrhizetum echinatae* (класс *Bolboschoenetea maritime*) резко увеличила свою представленность в 2006 г. (в 5 раз

по сравнению с предыдущим периодом наблюдений), после чего (в 2011 и 2015 г.) произошло некоторое снижение её процентного участия [13].

Ассоциации, распространенные на влажных, сырых местах с сильно засоленными почвами (*Argusio-Pragmitetum* и *Alismato-Salicornietum* (класс *Cripsidetea aculeatae*)), устойчиво сокращали свою представленность и к 2015 г. практически исчезли из состава растительного покрова исследуемой территории.

Направленное увеличение на профиле отмечено у фитоценозов, произрастающих на шлейфах бэровских бугров и относимых к классу *Glycyrrhizetea glabrae* [8]. Это является результатом уменьшения пастбищной нагрузки и увеличения количества осадков в весенне-летний период. До 2002 г. возрастание роли данного класса осуществлялось за счёт увеличения ассоциации *Lepidio-Cynodontetum* и сокращения ассоциации *Suaedo-Petrosimietum*. Однако после 2002 г. наблюдается протекание этого процесса в противоположном направлении: процентное участие ассоциации *Suaedo-Petrosimietum* резко увеличилось (в 10 раз), а ассоциации *Lepidio-Cynodontetum* сократилось (в 7 раз) [10].

Выводы

Ботаническое разнообразие представляет собой экологически инвариантную систему, что определяется особенностью экологической структуры водно-аккумулятивных ландшафтов [3]. Динамика представленности классов растительности в дельте реки Волги определяется комплексным влиянием климатических, эдафических и, главным образом, гидрологических условий [7, 8].

Увеличение в растительном покрове фитоценозов, относимых к классам *Phragmitetea* и *Bolboschoenetea maritime* в период с начала ведения мониторинга по начало 2000-х гг. связано с ростом обводнённости дельты реки Волги. Увеличение объёмов и длительности весенне-летних половодий в совокупности с ростом атмосферных осадков в данный период [19, 20] привели к уменьшению содержания водорастворимых солей в почвах, что повлияло на стремительное снижение участия в травостое солевых видов растительности класса *Cripsidetea aculeatae* (рис. 1).

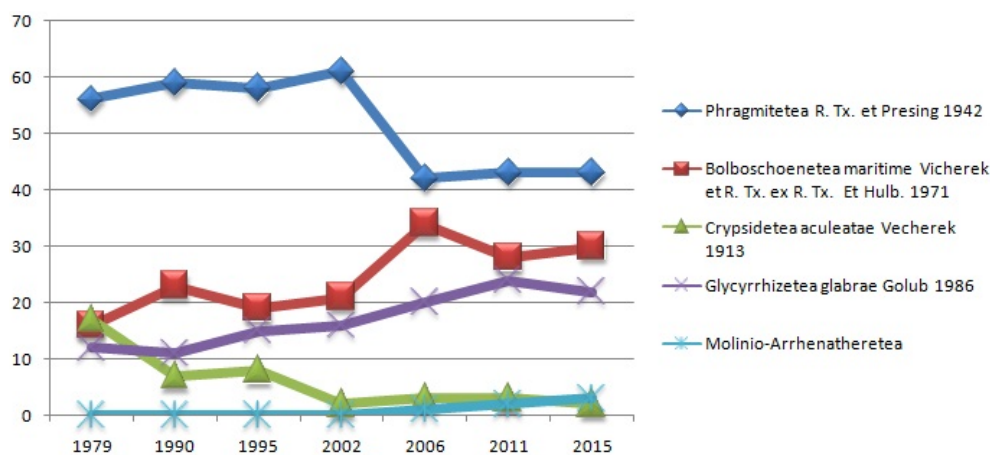


Рис. 1. Динамика классов растительности на стационарном профиле в дельте реки Волги, %

Положительным аспектом для растений классов *Phragmitetea* и *Glycyrrhizetea glabrae* является смена особенностей сенокосения в дельте реки Волги: в настоящее время укосы проводят выборочно, тогда как ранее выкашивалась вся исследуемая площадь [17]. Кроме того, рост уровней подъёма воды за II квартал и увеличение длительности весенне-летних половодий в период до 2005 г. способствовали поднятию уровня грунтовых вод, что также явилось благоприятным фактором для развития растений данных классов.

В последнее десятилетие мониторинга (2006–2015 гг.) в устьевой природной системе реки Волги наблюдается развитие процесса аридизации, что обусловлено ростом среднегодовых температур воздуха, снижением количества атмосферных осадков и сокращением объёмов водного стока за II квартал [7, 10, 11, 19]. Данные гидрометеорологические изменения повлияли на снижение и стабилизацию присутствия на исследуемой территории влаголюбивых фитоценозов, относящихся к классам *Phragmitetea* и *Bolboschoenetetea maritime*. Резкое снижение представленности класса *Phragmitetea* произошло в результате направленного снижения видов растений, относящихся к ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae*, которая ранее относилась к числу доминирующих. Очень низкие половодья 2014 и 2015 г. привели к полному выпадению данной ассоциации из травостоя [12].

Растительный покров дельты реки Волги отличается высокой степенью флуктуационной изменчивости и сукцессионных смен [3, 12]. Проведенные исследования ещё раз подчёркивают актуальность и высокую степень эффективности применения метода флористической классификации Ж. Браун-Бланке. Применение этого метода может быть особенно перспективно при изучении динамики растительных сообществ дельты реки Волги и водно-аккумулятивных ландшафтов других регионов.

Список литературы

1. **Миркин, Б. М.** Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М. : Логос, 2001. – 264 с.
2. **Александрова, В. Д.** Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах / В. Д. Александрова. – Л. : Наука, 1969. – 275 с.
3. **Залетаев, В. С.** Экосистемы речных пойм: структура, динамика, ресурсный потенциал и проблема охраны : моногр. / В. С. Залетаев, Н. М. Новикова. – М. : РАСХН, 1997. – 597 с.
4. **Миркин, Б. М.** История и концептуальные установки классификации растительных сообществ с использованием подхода Браун-Бланке / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // *Lethaea rossica*. – 2014. – Т. 9. – С. 21–34.
5. **Mirkin, B. M.** The history of Braun Blanquet approach application and the modern state of syntaxonomy in Russia / B. M. Mirkin, N. V. Ermakov // *Braun-Blanquetia. Recueil de travaux de geobotanique : Review of geobotanical monographs*. – 2010. – Vol. 46. – P. 47–54.
6. **Цаценкин, И. А.** Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги / И. А. Цаценкин // *Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги*. – М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1962. – С. 118–192.
7. **Бармин, А. Н.** Влияние гидрометеорологических и эдафических факторов на динамику фитоценозов лугов низкого уровня дельты реки Волги / А. Н. Бармин, М. В. Валов, Н. С. Шуваев // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2015. – № 3 (58). – С. 15–25.

8. **Бармин, А. Н.** Геосистемный мониторинг почвенно-растительного покрова как фактор снижения рисков и обеспечения устойчивого функционирования дельтовых ландшафтов (на примере лугов среднего уровня дельты реки Волги) / А. Н. Бармин, М. В. Валов, Е. А. Бармина, И. В. Куренцов, И. В. Романов, М. В. Романова // Материалы докладов участников Международной молодёжной научной школы «Технологии экологического развития». – М. : МАКС-Пресс, 2015. – С. 107–119.
9. **Бармин, А. Н.** Современные тенденции динамики почвенно-растительного покрова лугов высокого экологического уровня дельты реки Волги / А. Н. Бармин, М. В. Валов, Е. А. Бармина, И. В. Куренцов, И. В. Романов, М. В. Романова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. – 2015. – № 3 (13). – С. 29–38.
10. **Бармин, А. Н.** Природно-антропогенная трансформация растительного покрова дельтовых ландшафтов реки Волги / А. Н. Бармин, М. В. Валов, М. М. Иолин, Н. С. Шуваев // Географический вестник. – 2016. – № 1. – С. 78–86.
11. **Бармин, А. Н.** Особенности каузального характера связей гидрологического режима и динамики растительных сообществ интразональных ландшафтов аридных территорий (на примере лугов среднего уровня дельты реки Волги) / А. Н. Бармин, М. В. Валов, М. М. Иолин, Е. А. Бармина, И. М. Куренцов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. – 2016. – № 4 (34). – С. 39–47.
12. **Валов, М. В.** Современные тенденции динамики долгопоемных фитоценозов дельтовых экосистем реки Волги / М. В. Валов, А. Н. Бармин, Е. А. Бармина, А. Ю. Колотухин, И. М. Куренцов // Российский журнал прикладной экологии. – 2015. – № 3. – С. 3–7.
13. **Валов, М. В.** Циклические изменения динамики растительного покрова дельтовых ландшафтов реки Волги (на примере луговых фитоценозов среднего экологического уровня) / М. В. Валов, А. Н. Бармин, А. Ю. Колотухин // Учёные записки Крымского Федерального университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. – Симферополь, 2016. – Т. 2 (68), № 1. – С. 99–108.
14. **Голуб, В. Б.** Итоги пятнадцатилетних наблюдений за условиями среды и составом растительных сообществ в дельте р. Волги / В. Б. Голуб, А. Н. Бармин, В. Н. Пилипенко, Г. А. Лосев, И. А. Рухленко // ИЭВБ. – М., 1993. – 107 с.
15. **Голуб, В. Б.** Оценка изменений растительности средней части дельты р. Волги / В. Б. Голуб, А. Н. Бармин // Ботанический журнал. – 1994. – Т. 79, № 10. – С. 84–90.
16. **Голуб, В. Б.** Некоторые аспекты динамики почвенно-растительного покрова дельты р. Волги / В. Б. Голуб, А. Н. Бармин // Экология. – 1995. – № 2. – С. 156–159.
17. **Голуб, В. Б.** Оценка динамики растительности в дельте реки Волги / В. Б. Голуб, К. А. Старичкова, А. Н. Бармин, М. М. Иолин, А. Н. Сорокин, Л. Ф. Николайчук // Аридные экосистемы. – 2013. – № 19 (56). – С. 58–68.
18. **Голуб, В. Б.** Использование информационных технологий в синтаксономии / В. Б. Голуб, А. Н. Сорокин // Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа : АН РБ Гилем, 2012. – С. 211–216.
19. **Бармин, А. Н.** Устьевая область реки Волги: интегральная оценка некоторых природных и антропогенных факторов, влияющих на изменение гидрологического режима / А. Н. Бармин, М. В. Валов // Естественные науки. – 2015. – № 2. – С. 7–15.
20. **Barmin, A. N.** Concerning global climate change: ninety-year trend of some climatic characteristics in the delta ecotones of the Caspian Sea region / A. N. Barmin, M. V. Valov, N. S. Suvaev, E. A. Kolchin // IGCP 610 Third Plenary Conference and

Field Trip “From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary” (Russia, Astrakhan, 22–30 September 2015) / ed. by A. Gilbert, V. Yanco-Hombach, T. Yanina. – Moscow : MSU, 2015. – P. 26–29.

References

1. Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomeshch A. I. *Sovremennaya nauka o rastitel'nosti* [Modern vegetation science]. Moscow: Logos, 2001, 264 p.
2. Aleksandrova V. D. *Klassifikatsiya rastitel'nosti. Obzor printsipov klassifikatsii i klassifikatsionnykh sistem v raznykh geobotanicheskikh shkolakh* [Vegetation classification. A review of classification principles and classification systems at various geobotanical schools]. Leningrad: Nauka, 1969, 275 p.
3. Zaletaev V. S., Novikova N. M. *Ekosistemy rechnykh poym: struktura, dinamika, resursnyy potentsial i problema okhrany: monogr.* [Ecosystems of river bottomlands: structure, dynamics, resource potential and protection: monograph]. Moscow: RASKhN, 1997, 597 p.
4. Mirkin B. M., Naumova L. G. *Lethaea rossica*. 2014, vol. 9, pp. 21–34.
5. Mirkin B. M., Ermakov N. B. *Braun-Blanquetia. Recueil de travaux de geobotanique: Review of geobotanical monographs*. 2010, vol. 46, pp. 47–54.
6. Tsatsenkin I. A. *Priroda i sel'skoe khozyaystvo Volgo-Akhtubinskoy poymy i del'ty r. Volgi* [Nature and agriculture of the Volga-Akhtuba bottomland and the Volga river delta]. Moscow: Izd-vo Mosk. gos. un-ta, 1962, pp. 118–192.
7. Barmin A. N., Valov M. V., Shuvaev N. S. *Geologiya, geografiya i global'naya energiya* [Geology, geography and global energy], 2015, no. 3 (58), pp. 15–25.
8. Barmin A. N., Valov M. V., Barmina E. A., Kurentsov I. V., Romanov I. V., Romanova M. V. *Materialy dokladov uchastnikov Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy shkoly «Tekhnologii ekologicheskogo razvitiya»* [Proceedings of the International youth scientific school “Technologies of ecological development”]. Moscow: MAKS-Press, 2015, pp. 107–119.
9. Barmin A. N., Valov M. V., Barmina E. A., Kurentsov I. V., Romanov I. V., Romanova M. V. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11. Estestvennyye nauki* [Bulletin of Volgograd State University. Series 11. Natural sciences]. 2015, no. 3 (13), pp. 29–38.
10. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., Shuvaev N. S. *Geograficheskiy vestnik* [Geographical bulletin]. 2016, no. 1, pp. 78–86.
11. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., Barmina E. A., Kurentsov I. M. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennyye nauki* [Proceedings of Belgorod State University. Natural Sciences]. 2016, no. 4 (34), pp. 39–47.
12. Valov M. V., Barmin A. N., Barmina E. A., Kolotukhin A. Yu., Kurentsov I. M. *Rossiyskiy zhurnal prikladnoy ekologii* [Russian journal of applied ecology]. 2015, no. 3, pp. 3–7.
13. Valov M. V., Barmin A. N., Kolotukhin A. Yu. *Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya* [Proceedings of Crimea Federal University named after V. I. Vernadsky. Geography. Geology]. Simferopol, 2016, vol. 2 (68), no. 1, pp. 99–108.
14. Golub V. B., Barmin A. N., Pilipenko V. N., Losev G. A., Rukhlenko I. A. *Itogi pyatnadsatiletnikh nablyudeniy za usloviyami sredy i sostavom rastitel'nykh soobshchestv v del'te r. Volgi* [Results of 15-years-long observations of environmental conditions and the composition of associations in the Volga river delta]. Moscow, 1993, 107 p.
15. Golub V. B., Barmin A. N. *Botanicheskiy zhurnal* [Botanical journal]. 1994, vol. 79, no. 10, pp. 84–90.
16. Golub V. B., Barmin A. N. *Ekologiya* [Ecology]. 1995, no. 2, pp. 156–159.
17. Golub V. B., Starichkova K. A., Barmin A. N., Iolin M. M., Sorokin A. N., Nikolaychuk L. F. *Aridnyye ekosistemy* [Arid ecosystems]. 2013, no. 19 (56), pp. 58–68.

18. Golub V. B., Sorokin A. N. *Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsiy nauki o rastitel'nosti* [Modern condition of principal conceptions of vegetation science]. Ufa: AN RB Gilem, 2012, pp. 211–216.
19. Barmin A. N., Valov M. V. *Estestvennye nauki* [Natural sciences]. 2015, no. 2, pp. 7–15.
20. Barmin A. N., Valov M. V., Suvaev N. S., Kolchin E. A. *IGCP 610 Third Plenary Conference and Field Trip "From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary"* (Russia, Astrakhan, 22–30 September 2015). Moscow: MSU, 2015, pp. 26–29.

Бармин Александр Николаевич

доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности, Астраханский государственный университет (Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1)

E-mail: abarmin60@mail.ru

Barmin Alexander Nikolaevich

Doctor of geographical sciences, professor, head of sub-department of ecology, nature management, land management and life safety, Astrakhan State University (1 Shaumyana square, Astrakhan, Russia)

Валов Михаил Викторович

аспирант, Астраханский государственный университет (Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1)

E-mail: m.v.valov@mail.ru

Valov Mikhail Viktorovich

Postgraduate student, Astrakhan State University (1 Shaumyana square, Astrakhan, Russia)

УДК 911.2:581.9

Бармин, А. Н.

Результаты исследований динамики растительного покрова дельты реки Волги, проводимых путём эколого-ботанического профилирования с использованием классификационного подхода Ж. Браун-Бланке / А. Н. Бармин, М. В. Валов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2016. – № 3 (15). – С. 3–13. DOI: 10.21685/2307-9150-2016-3-1