

## РАЗДЕЛ 2.

### ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 911.2+504.062.4

#### АНТРОПОГЕННЫЕ АГЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВЕННО- РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГА: ХАРАКТЕРИСТИКА, ДИНАМИКА, СПОСОБЫ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ

*Валов М. В., Бармин А. Н., Неводчиков Д. А., Каражигитов М. А.*

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»  
E-mail: m.v.valov@mail.ru*

В работе рассмотрены основные антропогенные агенты ландшафтной трансформации дельты реки Волги, дана их общая характеристика, проведен анализ динамики характера и интенсивности антропогенной нагрузки на дельтовые экосистемы. К настоящему времени выявлены снижение хозяйственного воздействия на территорию, которое обусловлено сокращением пастбищной нагрузки (за счёт уменьшения поголовья скота и увеличения доли пастбищ), сокращение доли пашни и сенокосов и смена особенностей сенокосения, однако возросла рекреационная нагрузка в экотонных зонах и увеличились показатели химического загрязнения среды. Предложены рекомендации по созданию и внедрению модели устойчивого природопользования в пределах рассматриваемой территории.

**Ключевые слова:** дельта р. Волги, антропогенная трансформация ландшафтов, почвенно-растительный покров, рациональное природопользование.

#### ВВЕДЕНИЕ

Дельта р. Волги представляет собой специфическое природное образование, функционирование и динамика геосистем которого определяется сложным сочетанием природных и антропогенных агентов ландшафтной трансформации [1].

Весьма высокой скоростью ответной реакции на динамические изменения в дельте р. Волги обладает почвенно-растительный покров, в связи с чем возрастает целесообразность ведения экологического мониторинга за данным компонентом ландшафта, результаты которого могут позволить выявить механизмы трансформации среды, оценить глубину и направленность происходящих изменений, предположить их дальнейшие пути развития и, кроме того, могут быть использованы для разработки комплекса мер, направленных на обеспечение наиболее оптимального использования природно-ресурсного потенциала территории, а так же для обеспечения устойчивого функционирования ландшафтов и повышения биоразнообразия.

При изучении почвенно-растительного покрова дельтовых ландшафтов важно устанавливать первоначальную причину, обусловившую развитие того или иного

процесса, и различать природные и антропогенные агенты его трансформации, имея целью изучение взаимосвязей компонентов экосистем и ландшафтов [2, 3].

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Анализ природных факторов дестабилизации почвенно-растительного компонента ландшафтов дельты р. Волги представлен в работах [4–10], в данной статье рассмотрена динамика антропогенного воздействия (рис. 1).

Антропогенные преобразования дельты р. Волги имеют длительную историю, при этом степень хозяйственного воздействия человека на дельтовые ландшафты постоянно менялась в пространственно-временном отношении, действуя одно- или разнонаправлено с природными факторами [11].



Рис. 1. Основные факторы влияния на динамику почвенно-растительного покрова дельты р. Волги.

#### **Сенокосшение**

Сенокосшение, проводимое из года в год в одни и те же сроки, флористически обедняет травостой за счёт видов разнотравья, лишая те или иные группы растений семенного возобновления. Оставленные нескошенными участки с бурьянистой растительностью являются источниками распространения сорной растительности на смежных территориях [12].

Интенсивность антропогенного воздействия в дельте р. Волги, выраженного прежде всего в форме отчуждения значительных размеров биомассы и вывозе её за пределы естественных биоценозов, возросла после постройки в 1962 г. Астраханского

целлюлозно-картонного комбината, основным сырьем для которого вначале служил *Phragmitesaustralis*. Регулярное кошение тростниковых крепей стало приводить к сменам растительного покрова, в результате чего в течение немногим более 10 лет промышленные запасы тростника сократились почти вдвое [13].

Срезание травостоя с доминированием *Phragmitesaustralis* увеличивает прямое испарение с поверхности почвы, в результате чего почва иссушается, а там, где этому благоприятствуют условия, в верхних горизонтах почвы начинают накапливаться соли.

Процесс уменьшения влажности почвы и ее засоления ведёт к сменам растительности, которые происходят в двух направлениях:

- в случаях накопления солей в верхних горизонтах тростниковые заросли, которые в типичном случае представлены ассоциацией *Calystegio-Phragmitetum*, сменяются последовательно вначале *acc. Argusio-Phragmitetum*, а затем при дальнейшем накоплении солей, *acc. Alismato-Salicornietum*;

- в случаях, когда в значительных количествах накопление солей в верхних слоях не происходит, *асс. Calystegio-Phragmitetum* сменяется сообществом *Phalaroido-Scirpetumbolboschoenetosum*.

В настоящее время особенности сенокосения в дельте р. Волги изменились, выкашивается не вся площадь сенокосных угодий, как это делалось ранее, а лишь выборочные участки преимущественно с мезофитной растительностью, наиболее ценной в кормовом отношении. Территории с грубостебельной и плохо поедаемой животными растительностью (виды *Phragmitesaustralis*, *Typhaangustifolia*, *Scirpuslacustris*, *Glycerrhizaglabra*) практически не выкашиваются, в связи с чем представленность данных фитоценозов возросла, они стали занимать площадь экотопов, на которых ранее не встречались [14].

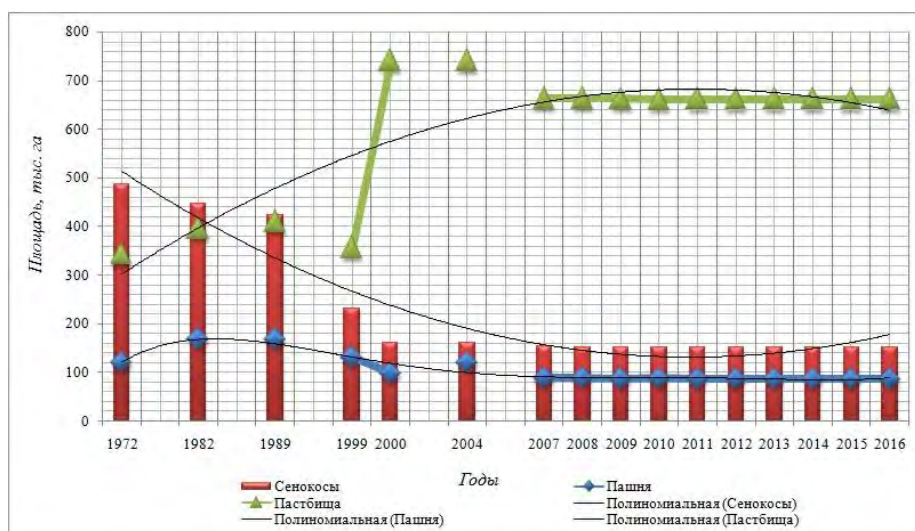


Рис. 2. Динамика площади некоторых сельскохозяйственных угодий на территории дельты р. Волги.

### Выпас скота

Выпас, в особенности с большими перегрузками, ведёт к уплотнению почвы, усилению капиллярного испарения, вторичному засолению, смене растительности. Выпас на влажных и сырых лугах до полного просыхания почвы после паводка ведёт к образованию сбоин, троп, кочек, что отрицательно влияет на урожайность [13–15].

Косвенно судить о степени пастбищной нагрузки на территории дельты р. Волги мы можем по динамике поголовья скота в условных головах КРС на территории Астраханской области. Колебания численности скота и интенсивность использования природных кормовых угодий, связанные с историческими катаклизмами, в Волго-Ахтубинской пойме и дельте р. Волги достигали, видимо, огромного размаха. Но об этом можно делать лишь предположительные суждения. Достоверные сведения о поголовье скота, сосредоточенного вдоль долины нижнего отрезка р. Волги, в расчете на площадь, равную современной территории суши Волго-Ахтубинской зоны (5443 тыс. га), удалось восстановить лишь с 1872 г. (рис. 3).

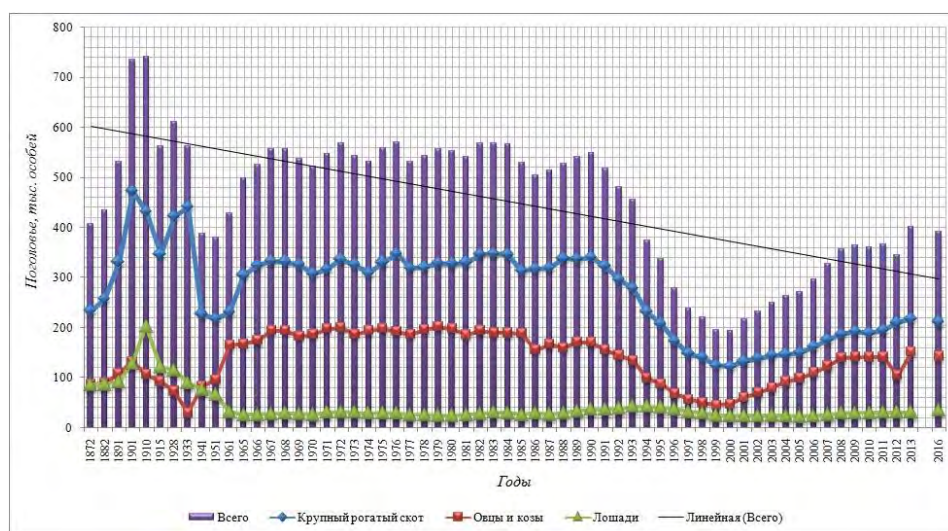


Рис. 3. Динамика поголовья скота в условных головах КРС на территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги.

Поголовье скота вдвое снизилось от начала 1900-х к 1950 гг., что связано с событиями революции 1917 г. и Великой Отечественной войной 1941–1945 гг., к середине 1960-х гг. поголовье скота увеличилось и до конца 1980-х гг. колебалось при средних значениях 550 тыс. голов. В десятилетний период 1991–2000 гг., в связи с происходившими экономическими преобразованиями, поголовье скота сократилось втрое и было минимальным за весь период наблюдений. С начала 2000-

х гг. численность скота направленно возрастала, в настоящее время она составляет 391 тыс. условных голов КРС.

В структуре поголовья в 1900-х гг. преобладали крупнорогатый скот и лошади (54,8 и 25,8 % соответственно), к середине 1960-х гг. направленно сокращается количество лошадей (до 5 % от общего поголовья) и возрастает доля овец и коз (до 33 % от общего поголовья).

В современной структуре доля КРС составляет 52 %, овец и коз – порядка 36 %, лошадей – 8 % от общего поголовья скота в пределах Астраханской области.

С 1970-х гг. направленно увеличивается площадь пастбищ (рис. 2) главным образом – за счёт перевода в данную категорию пашенных угодий.

В 2007 г. по отношению к значениям 1972 г. площадь пастбищ в дельте р. Волги возросла в 2 раза, в последующие годы колебалась в малых пределах. В настоящее время площадь пастбищ составляет 660 тыс. га.

### **Использование земель под пашню**

С 1950-х годов начинаются работы, связанные с мелиорацией Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги [13]. Увеличивается доля пашни с 1953 г. до 1989 г. в 3,5 раза при уменьшении использования сенокосов (рис. 2).

Перевод земель долины Нижней Волги в пашню проводился в двух формах:

– без обвалования, когда практикуется «послеспадовое» использование луговых и болотных почв, когда участки занимаются сельскохозяйственными культурами после окончания половодья без ограждения дамбами. После забрасывания такой необвалованной пашни происходит постепенное восстановление естественного растительного покрова, сопровождаемое сменой залежных сообществ;

– с обвалованием распахиваемой территории, что приводит не только к нарушению естественного водного режима участков, резкому уменьшению их заливания и ослаблению вертикального нарастания вследствие поступления наносов, но и к изменению почвенного покрова, а при отсутствии должного дренажа – к засолению обвалованных участков.

Орошаемое земледелие оказывает как прямое, так и косвенное воздействие на почвы и растительность.

По мере сельскохозяйственного освоения земель в дельте р. Волги площади обвалования быстро возрастали, в 1941–1958 гг. обваловано 20 тыс. га, в 1959–1968 гг. – 36 тыс. га, в 1969–1971 гг. – 47 тыс. га. Засоленные поля забрасывались и под освоение попадали все новые и новые земли, а часть ранее использовавшихся переходила в категорию «залежных». Таким образом, на смену условно-естественной растительности дельты приходили агроценозы и сообщества, сформированные в процессе демутиационных смен на залежных землях [16].

С начала 1990-х гг. до 2007 г. общая площадь пашни стабильно сокращалась, после 2007 г. она менялась в незначительных пределах, в настоящее время площадь пашенных угодий составляет 86 тыс. га.

### **Рекреационное использование**

Увеличение рекреационной нагрузки в пределах низовой реки Волги отмечается в 1970-е годы и изначально наблюдалось лишь в северной части Волго-Ахтубинской поймы. В дельте р. Волги большой наплыв «неорганизованных» туристов преимущественно со своим автотранспортом происходит с 1980-х годов [17].

Исследования, направленные на изучение рекреационной нагрузки в пределах дельты р. Волги, показали, что в пределах дорожно-транспортной сети и по берегам водотоков отмечены значительные по площади пятна дигрессии, имеющие соответственно линейную и линейно-площадную структуру [18].

Степень дигрессии растительного покрова на данных участках имеет сходство с деградацией растительности при очень сильной пастбищной нагрузке, которую можно наблюдать вблизи скотоводческих ферм и кошар [14].

В настоящее время количество туристов, ежегодно посещающих Волго-Ахтубинскую пойму в туристический сезон, составляет порядка 3 млн человек, дельту Волги – 1 млн человек [17].

### **Влияние химического загрязнения среды**

Поступление загрязняющих веществ на территорию дельты р. Волги в основном происходит через атмосферный воздух и водные ресурсы.

В последние десятилетия природные объекты на территории региона подвержены воздействию со стороны предприятий добычи и переработки газа и конденсата. В 1986 г. был построен Астраханский газовый комплекс, который является источником выбросов большого числа компонентов, в том числе диоксида серы и оксидов азота. Во время переноса диоксид серы  $SO_4$  и другие кислотные выбросы лишь в малой степени теряют свою активность, негативное воздействие выбросов данных элементов проявляется не только на качестве атмосферного воздуха, но и на экологическом состоянии других объектов природной среды (почвы, природные воды, наземные и водные биоценозы) [19].

Наибольшее количество загрязняющих веществ было выброшено в воздушный бассейн Астраханской области в 1988 г. В данный год количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, в целом по области превысило 430 тыс. тонн, а степень улавливания составила только 24 % против 63 % в 1985 году (табл. 1).

В первую очередь сложившаяся ситуация была обусловлена вводом в эксплуатацию Астраханского газоперерабатывающего комплекса без адекватного его обустройства природоохранными объектами, строительство которых отставало по срокам от ввода основных объектов. В 1990–1992 гг. наблюдалось улучшение показателей экологичности промышленного производства Астраханской области за счет снижения массы выбросов, обусловленного, с одной стороны, некоторой стабилизацией количества отходящих веществ на относительно низком уровне, а с другой – повышением степени их улавливания.

До 2000 г. количество выбросов загрязняющих веществ направленно возрастало, однако большая часть данных веществ улавливалась [20]. Ситуация изменилась в 2011–2015 гг. Общая масса выбросов загрязняющих веществ,

поступающих от стационарных источников, в данные годы значительно уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений, однако в связи с резким сокращением степени улавливания данных веществ фактические выбросы в атмосферный воздух на территории Астраханской области возросли.

Таблица 1.  
Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников в Астраханской области

Годы	Кол-во загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников	Из них уловлено		Выброс загрязняющих веществ в атм. воздух, тыс. т.
		тыс. т.	% к количеству отходящих загрязняющих веществ	
1985	197,8	124,6	63	73,2
1988	430,3	103,3	24	327,0
1990	153,1	55,0	35	101,2
1992	154,0	87,8	57	66,2
1995	223,5	140,8	63	82,7
1997	200,9	106,9	53	94,0
1999	292,9	188,0	64	104,9
2000	341,1	230,5	68	110,8
2011	127,8	2,2	1,7	125,6
2012	147,1	12,8	8,7	134,3
2013	141,4	10,9	7,7	133,7
2014	124,5	6,3	5,1	118,2
2015	124,5	5,9	4,7	118,6

Большая часть выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в настоящее время осуществляется Астраханским газоперерабатывающим комплексом. Общая плотность осаждения сульфат ионов в пусковой период комплекса составляла 50–130 кг/га в год [19, 20].

Уменьшение валовых выбросов к 1995 г. и их рост в последующие годы (рис. 4) связаны с динамикой промышленного производства.

По периферии комплекса на удалении до 70 км концентрация сернистого ангидрида выше, чем в санитарно-защитной зоне. Это связано с тем, что основные выбросы АГК производятся через высотные дымовые трубы (высота около 210 м), вовлекаются в дальний массоперенос и рассеиваются на огромных площадях [20].

В значительной мере динамика почвенно-растительного покрова дельты р. Волги определяется содержанием растворенных в воде ионов, определяющих специфику солевого фонда и микроэлементов, оказывающих токсическое действие на экосистемы.

Основными источниками поступления токсичных компонентов, которых волжские воды имеют в своем составе значительное количество, являются речной транспорт, сельское хозяйство, сточные воды городов, а последнее время и нефтедобывающие организации.

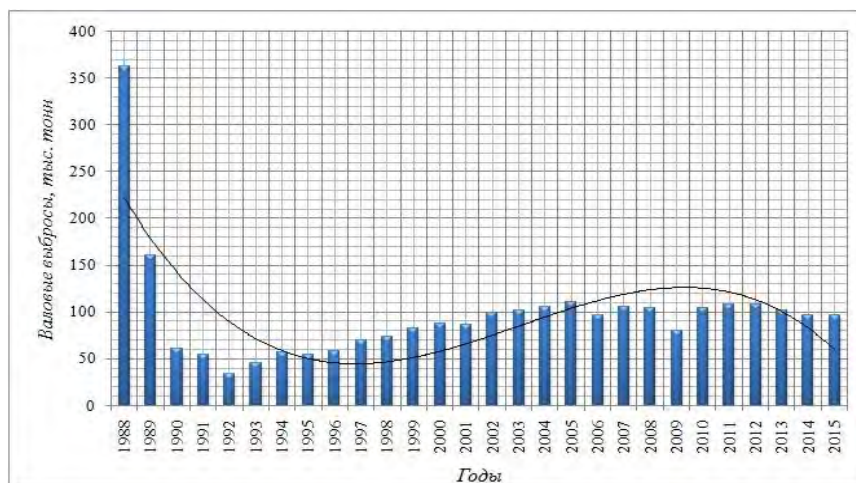


Рис. 4. Динамика валовых выбросов загрязняющих веществ Астраханского газоперерабатывающего комплекса.

Исследования, проведенные коллективом авторов [21, 22], показали, что с середины 1970-х гг. к 2004 г. в дельте р. Волги наблюдается снижение среднего стока нефтяных углеводородов (на 25%), резкое уменьшение среднегодового стока гамма-ГХЦГ, в 20 раз снизилось содержание ДДТ, на два порядка – содержание ДДЭ, однако на 20 % увеличилось содержание СПАВ, на 39 % возрос сток фенолов.

Анализ статистической информации за последние годы свидетельствует о тенденции роста стока сульфатов антропогенного происхождения, кроме того, увеличение сульфатов и изменение pH могло произойти в водоемах р. Волги в результате работы газового комплекса.

В последние годы для акватории дельты р. Волги отмечается значительное подвержение трансформации лишь стока биогенных элементов, содержание ионов основного солевого состава и растворимых микроэлементов происходит без существенных изменений. В целом для межгодовой изменчивости химических элементов и соединений акватории дельты р. Волги характерна цикличность, сходная по продолжительности с гидрологическими циклами водности [22].

### Пирогенный фактор

Пожары являются мощным агентом трансформации растительности. Они могут возникать в силу естественных причин – возгорания сухостоя от молний, но чаще применяются человеком для уничтожения лесов или обновления устаревших



тростниковых крепей. В настоящее время чаще устраивают выжигание застаревшей фитомассы сообществ с преобладанием *Phragmites australis*, что при условии их последующего обводнения способствуют омоложению и усилению отрастания наземной зеленой массы. При этом, как правило, выгорают кустарники, которые в условиях прекращения обводнения не восстанавливаются.

Среди непосредственных и косвенных негативных факторов природных и антропогенных пожаров следует отметить уничтожение плодов, семян и вегетативных зачатков растений, в результате выгорания верхней подстилки и ветоши увеличивается вероятность вымерзания корневой системы некоторых растений в зимний период, уменьшается гумусонакопление, в летний период повышается температура верхнего почвенного слоя, что приводит к более интенсивному подтягиванию водорастворимых солей к поверхности [23].

## ВЫВОДЫ

Состояние и устойчивость дельтовых геосистем в высокой степени зависят от характера и интенсивности антропогенных воздействий, а также от свойств самих геосистем и ландшафтов, в которые они входят в структурном отношении [24].

К настоящему времени в дельте р. Волги произошли снижение хозяйственного воздействия на территорию, обусловленное сокращением пастбищной нагрузки (за счёт уменьшения поголовья скота и увеличения доли пастбищ), сокращение доли пашни и сенокосов и смена особенностей сенокосения, однако возросла рекреационная нагрузка в экотонных зонах и увеличились показатели химического загрязнения среды.

Необходимым аспектом на сегодня является разработка и создание такой модели природопользования, при которой интересы природопользователей будут совпадать и не противоречить принципам устойчивого развития. Основное внимание при этом необходимо уделять не сохранению дельтовых геосистем в некотором исходном статическом состоянии, а сохранению их способности к самовосстановлению и динамической адаптации к различного рода воздействиям [25].

Чередование сроков кошения даёт возможность всем группам растений (по срокам вегетации) для полного развития, а субъектам природопользования позволяет получать корм высокой питательности. Оптимальные сроки сенокосения в дельте р. Волги – с 1-й декады июля по 1-ю декаду августа, оптимальная высота скашивания лугов 7–8 см. Выпас по отаве следует осуществлять не ранее чем через 30-40 дней и заканчивать пастьбу за 30–35 дней до заморозков.

Кроме того, необходимо обеспечивать систему ухода за сенокосными угодьями: убирать скопления мусора, которые остаются после весенне-летних паводков и препятствуют отрастанию травостоя; в ноябре – декабре рационально вносить минеральную подкормку, однако в дельте Волги в большинстве случаев это является сложным процессом в связи с мелкоконтурностью и мозаичным расположением луговых территорий, специализации хозяйства на рыборазведение и т. д.

Для рационального использования сенокосов и организации систематической борьбы с сорняками, которые распространяются по всей площади и вытесняют ценные

кормовые травы из травостоя, необходимо организовать сенокосооборот по годам по следующей схеме:

- 1 год: скашивание в фазе начала колошения злаков, бутонизации бобовых.
- 2 год: скашивание в фазе начала колошения злаков, начала цветения злаков.
- 3 год: скашивание в фазе полного цветения злаков.
- 4 год: скашивание в фазе начала плодоношения злаков [15].

Данные мероприятия способствуют развитию ценных кормовых растений, доминированию их в травостое и высокой урожайности в течение длительного времени.

Рациональное использование пастбищ заключается во внедрении пастбищеоборотов, системы использования пастбищ и ухода за ними. Цель его – обеспечить животных питательным кормом, при этом обеспечить условия для нормальной жизнедеятельности кормовых растений.

Ранний выпас приводит к истощению растений и неминуемому снижению урожайности, при позднем выпасе получается грубый малопитательный корм. После каждого цикла стравливания рационально проводить подкашивание несъеденных остатков (профилактическая мера против сорняков).

Важным механизмом, обеспечивающим рациональное использование земель, является процесс землеустройства, в рамках которого должна проводиться почвенная и агрохимическая оценка орошаемых земель, а также разработка мероприятий по защите их от деградации и вторичного засоления.

Для сокращения объемов химического загрязнения природной среды следует осуществлять своевременную реконструкцию и замену фильтрующих и очистных сооружений на промышленных предприятиях, осуществлять контроль за соблюдением экологических требований судоходства и транспортировки грузов водным путем, ограничить использование прибрежных зон в сельском хозяйстве и предотвратить загрязнение водоемов стоками, содержащими химические удобрения.

Рекреационные ресурсы дельты р. Волги имеют тенденцию к истощаемости, в связи с чем в настоящее время необходимым аспектом природопользования является разработка научно обоснованных рекомендаций допустимой антропогенной нагрузки на природные комплексы водно-болотных угодий Нижней Волги.

Для решения экологической проблемы природных пожаров, помимо их предупреждения и тушения, необходимо ведение просветительской работы среди населения, которое устраивает весенние палы перед весенним паводком с целью более удобного вылова рыбы впоследствии.

Соблюдение вышеуказанных принципов и рекомендаций позволит обеспечить эколого-сбалансированное устойчивое природопользование на территории дельты р. Волги.

#### Список литературы

1. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М., Бармина Е. А. Разногодичные и сукцессионные динамические процессы в растительном покрове устьевой природной системы реки Волги, обусловленные изменениями природных и антропогенных факторов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2017. № 1. С. 73–80.

2. Валов М. В., Бармин А. Н., Колотухин А. Ю., Бармина Е. А. Циклические изменения гидроклиматических условий как фактор влияния на краткочайменные фитоценозы устьевой природной системы реки Волги // Геология, география и глобальная энергия. 2016. № 3 (62). С. 77–87.
3. Валов М. В., Бармин А. Н., Колотухин А. Ю., Бармина Е. А. Влияние первичных и вторичных экологических факторов на динамику почвенно-растительного покрова долгодочайменных территорий интразональных дельтовых ландшафтов реки Волги // Геология, география и глобальная энергия. 2017. № 2 (65). С. 68–79.
4. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М. Почвы дельты реки Волги: изменение содержания водорастворимых солей в меняющихся экологических условиях // Геология, география и глобальная энергия. 2015. № 1 (56). С. 141–154.
5. Бармин А. Н., Валов М. В. Устьевая область реки Волги: интегральная оценка некоторых природных и антропогенных факторов, влияющих на изменение гидрологического режима // Естественные науки. 2015. № 2. С. 7–15.
6. Бармин А. Н., Валов М. В., Шуваев Н. С. Почвенный покров дельты реки Волги: метеогидрологические изменения как факторы влияния на геохимические особенности миграции легкорастворимых солей // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. 2015. № 15 (212). Вып. 32. С. 145–155.
7. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М., Шуваев Н. С. Влияние гидрометеорологических и эдафических факторов на динамику фитоценозов лугов низкого уровня дельты реки Волги // Геология, география и глобальная энергия. 2015. № 3 (58). С. 15–25.
8. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М., Бармина Е. А., Куренцов И. М. Особенности каузального характера связей гидрологического режима и динамики растительных сообществ интразональных ландшафтов аридных территорий (на примере лугов среднего уровня дельты реки Волги) // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. 2016. № 4 (34). С. 39–47.
9. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М., Шуваев Н. С. Природно-антропогенная трансформация растительного покрова дельтовых ландшафтов реки Волги // Географический вестник. 2016. № 1. С. 78–86.
10. Валов М. В., Бармин А. Н., Колотухин А. Ю. Циклические изменения динамики растительного покрова дельтовых ландшафтов реки Волги (на примере луговых фитоценозов среднего экологического уровня) // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2016. Т. 2 (68). № 1. С. 99–108.
11. Назаров Н. Н., Фролова И. В., Черепанова Е. С. Антропогенные факторы и современное формирование пойменно-руслых комплексов // Географический вестник. 2012. № 1. С. 31–41.
12. Куркин К. А. Критерии, факторы, типы и механизмы устойчивости фитоценозов // Ботанический журнал. 1994. № 1. С. 3–13.
13. Голуб В. Б., Бармин А. Н. Некоторые аспекты динамики почвенно-растительного покрова дельты р. Волги // Экология. 1995. № 2. С. 156–159.
14. Голуб В. Б., Старичкова К. А., Бармин А. Н., Иолин М. М., Сорокин А. Н., Николайчук Л. Ф. Оценка динамики растительности в дельте реки Волги // Аридные экосистемы. 2013. № 19 (56). С. 58–68.
15. Опустынивание засушливых земель России: новые аспекты анализа, результаты, проблемы. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 298 с.
16. Попович П. Р., Басманов А. Е., Горбачев В. В., Сумерин М. В., Бельченко И. К. Мониторинг состояния земель. М.: Буквица. 2000. 384 с.
17. Бармин А. Н., Иолин М. М., Шарова И. С., Шуваев Н. С., Валов М. В., Бармина Е. А. Динамика изменений почвенно-растительного покрова северной части Волго-Ахтубинской поймы. Астрахань. Издатель: Сорокин Роман Васильевич. 2017. 112 с.
18. Солодовников Д. А., Канищев С. Н., Золотарев Д. В., Шинкаренко С. С. Рекреационная дигрессия интразональных ландшафтов Нижней Волги // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2014. № 2 (8). С. 50–57.

19. Андрианов В. А., Сокирко Г. И. Оценка воздействия Астраханского газового комплекса на окружающую среду низовья Волги по качеству снежного покрова // Экологические системы и приборы. 2001 б. № 4. С. 17–23.
20. Андрианов В. А., Сокирко Г. И. Уровень сульфатного загрязнения снежного покрова в районе АГК // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений. Научные труды. Астрахань. НИПИГАЗ - Астрахань: ООО «Астраханьгазпром», 2001. С. 254–257.
21. Савенко А. В., Бреховских В. Ф., Покровский О. С. Макро- и микроэлементный состав вод дельты Волги и его межгодовая изменчивость // Аридные экосистемы. 2016. Т. 22. № 1 (66). С. 11–19.
22. Савенко А. В., Бреховских В. Ф., Покровский О. С. Миграция растворенных микроэлементов в зоне смешения вод Волги и Каспийского моря (по многолетним данным) // Геохимия. 2014. № 7. С. 590–604.
23. Колчин Е. А., Бармин А. Н., Шуваев Н. С. Опасные природные явления на территории Астраханской области. Астрахань: Полиграфком. 2010. 164 с.
24. Бузмаков С. А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. № 4 (23). С. 46–50.
25. Бузмаков С. А. Концепция устойчивого развития охраняемого ландшафта «Усть-Качинский» // Географический вестник. 2013. № 2 (25). С. 77–88.

**ANTHROPOGENOUS FACTORS OF THE RIVER VOLGA DELTA  
VEGETATIVE-GROUND COVER TRANSFORMATION: CHARACTERISTICS,  
DYNAMICS, METHODS OF RATIONALIZATION**

*Valov M. V., Barmin A. N., Nevodchikov D. V., Karagigitov M. A.*

*Astrakhan State University  
E-mail: m.v.valov@mail.ru*

The river Volga delta is a specific natural unit, functioning and geosystem dynamics of which is defined by natural and anthropogenous factors complex combination.

The main anthropogenous factors of the river Volga delta landscape transformation are considered in the work: mowing, ranging, land use inassart, chemical environment pollution, recreational load, igneous factor. The general chatacteristic of influence on intrazonal deltoid landscape vegetative-ground component is given, the dynamics pattern analysis and intensity analysis of anthropogenic load on deltoid ecosystems in spatio-temporal relations is run.

At present managemental influence decrease on the territory is discovered due to the pasture load reduction (based on the cattle stock decrease and the pasture increase), the arable land and the hayings reduction, specific features mowing change, however the recreational load in ecotone zones rose and the chemical environment pollution characteristics increased.

Recommendations according to the sustainable use of natural resources models creation and implementation within certain territory: optimal periods and mowing conditions, mowing rotations implementation, also clearing through haying methods pasture rotations, pasture system use and clearing through it; land organization process under which irrigated land edaphic and agrochemical assessment must be carried out, also elaboration

of measures on protection it from degradation and resalting are defined. It's recommended to carry out filtrating and purification plants reconstruction and replacement at the appropriate time on the enterprise to decrease volumes of environmental chemical pollution and to carry out control for compliance with ecological requirements of shipping and good transportation by the water way, coastal area usage restriction in agriculture; scientific - based recommendations of the tolerated recreation load on the sites natural systems of the lower Volga wetlands. To solve natural fires ecological problems besides its prevention and extinction it is offered to conduct awareness work among people.

Compliance with the stated below principals and recommendations allows to achieveecologo- balanced sustainable use of the natural resources on the river Volga delta.

**Key words:** the river Volga delta, anthropogenous landscape transformation, the vegetative- ground cover, rational natural resources use.

### References

1. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., Barmina E. A. Raznogodichnye i sukcesionnye dinamicheskie processy v rastitel'nom pokrove ust'evoy prirodnoj sistemy reki Volgi, obuslovlennye izmeneniyami prirodnyh i antropogennyh faktorov (Interannual and successional dynamic processes in the vegetation of the estuarine natural systems of the Volga river, due to changes of natural and anthropogenic factors) // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geohkologiya, 2017, № 1, pp. 73–80. (in Russian).
2. Valov M. V., Barmin A. N., Kolotuhin A. YU., Barmina E. A. Ciklicheskie izmeneniya gidroklimaticeskikh uslovij kak faktor vliyaniya na kratkopoljmennye fitocenozy ust'evoy prirodnoj sistemy reki Volgi (Cyclical changes in hydroclimatic conditions as a factor in the short-term impact on the communities of estuarine natural systems of the Volga river) // Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya, 2016, № 3 (62), pp. 77–87. (in Russian).
3. Valov M. V., Barmin A. N., Kolotuhin A. YU., Barmina E. A. Vliyanie pervichnyh i vtorichnyh ehkologicheskikh faktorov na dinamiku pochvenno-rastitel'nogo pokrova dolgopoljmennyh territorij intrazonal'nyh del'tovyh landshaftov reki Volgi (Influence of primary and secondary environmental factors on the dynamics of land cover dolgoperiodnykh territories intrazonal landscapes of the Delta of the Volga river) // Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya, 2017, № 2 (65), pp. 68–79. (in Russian).
4. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M. Pochvy del'ty reki Volgi: izmenenie sodержaniya vodorastvorimyh solej v menyayushchihsya ehkologicheskikh usloviyah (Soil of the Delta of the Volga river: changes in the content of water soluble salts in the changing environmental conditions) // Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya, 2015, № 1 (56), pp. 141–154. (in Russian).
5. Barmin A. N., Valov M. V. Ust'evaya oblast' reki Volgi: integral'naya ocenka nekotoryh prirodnyh i antropogennyh faktorov, vliyayushchih na izmenenie gidrologicheskogo rezhima (River Mouth area of the Volga river: integrated assessment of some natural and anthropogenic factors affecting the change in hydrological regime) // Estestvennye nauki, 2015, № 2, pp. 7–15. (in Russian).
6. Barmin A. N., Valov M. V., SHuvaev N. S. Pochvennyj pokrov del'ty reki Volgi: meteogidrologicheskie izmeneniya kak faktory vliyaniya na geohimicheskie osobennosti migracii legkorastvorimyh solej (Soil cover of the Delta of the Volga river: meteorologicheskie changes as factors of influence on the geochemical characteristics of the migration of soluble salts) // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki, 2015, № 15 (212), Vyp. 32, pp. 145–155. (in Russian).
7. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., SHuvaev N. S. Vliyanie gidrometeorologicheskikh i ehdaficheskikh faktorov na dinamiku fitocenzov lugov nizkogo urovnya del'ty reki Volgi (Impact of hydro-meteorological and edaphic factors on the dynamics of phytocenoses of meadows of the low level Delta of the Volga river) // Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya, 2015, № 3 (58), pp. 15–25. (in Russian).

8. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., Barmina E. A., Kurencov I. M. Osobennosti kausal'nogo haraktera svyazej gidrologicheskogo rezhima i dinamiki rastitel'nyh soobshchestv intrazonal'nyh landshaftov aridnyh territorij (na primere lugov srednego urovnya del'ty reki Volgi) (Features of the causal nature of the links in the hydrological regime and dynamics of plant communities in the intrazonal landscapes of arid areas (for example, meadows the average level of the Delta of the Volga river)) // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki, 2016, № 4 (34), pp. 39–47. (in Russian).
9. Barmin A. N., Valov M. V., Iolin M. M., SHuvaev N. S. Prirodno-antropogennaya transformaciya rastitel'nogo pokrova del'tovyh landshaftov reki Volgi (Natural-anthropogenic transformation of vegetation cover of landscapes of the Delta of the Volga river) // Geograficheskij vestnik, 2016, № 1, pp. 78–86. (in Russian).
10. Valov M. V., Barmin A. N., Kolotuhin A. YU. Ciklicheskie izmeneniya dinamiki rastitel'nogo pokrova del'tovyh landshaftov reki Volgi (na primere lugovyh fitocenozov srednego ehkologicheskogo urovnya) (Cyclic changes in the dynamics of the vegetation cover of landscapes of the Delta of the Volga river (on the example of meadow phytocenoses of the average environmental level)) // Uchyonye zapiski Krymskogo Federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya, 2016, T. 2 (68), № 1, pp. 99–108. (in Russian).
11. Nazarov N. N., Frolova I. V., CHerepanova E. S. Antropogennye faktory i sovremennoe formirovanie pojmenno-ruslovyh kompleksov (Anthropogenic influence factors on the formation of the modern floodplain and riverbed complexes) // Geograficheskij vestnik, 2012, № 1, pp. 31–41. (in Russian).
12. Kurkin K. A. Kriterii, faktory, tipy i mekhanizmy ustojchivosti fitocenozov (Criteria, factors, types and resistance mechanisms of phytocenoses) // Botanicheskij zhurnal, 1994, № 1, pp. 3–13. (in Russian).
13. Golub V. B., Barmin A. N. Nekotorye aspekty dinamiki pochvenno - rastitel'nogo pokrova del'ty r. Volgi (Some aspects of the dynamics of soil and vegetation of the Volga Delta) // EHKologiya, 1995, № 2. pp. 156–159. (in Russian).
14. Golub V. B., Starichkova K. A., Barmin A. N., Iolin M. M., Sorokin A. N., Nikolajchuk L. F. Ocenka dinamiki rastitel'nosti v del'te reki Volgi (Evaluation of vegetation dynamics in the Volga river Delta) // Aridnye ehkosistemy, 2013, № 19 (56), pp. 58–68. (in Russian).
15. Opustynivanie zasushlivykh zemel' Rossii: novye aspekty analiza, rezul'taty, problem (Desertification of arid lands in Russia: new aspects of the analysis, results, and problems). Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdanij KMK (Publ.), 2009, 298 p. (in Russian).
16. Popovich P. R., Basmanov A. E., Gorbachev V. V., Sumerin M. V., Bel'chenko I. K. Monitoring sostoyaniya zemel' (Monitoring land conditions). Moscow: Izd-vo Bukvica (Publ.), 2000, 384 p. (in Russian).
17. Barmin A. N., Iolin M. M., SHarova I. S., SHuvaev N. S., Valov M. V., Barmina E. A. Dinamika izmenenij pochvenno-rastitel'nogo pokrova severnoj chasti Volgo-Ahtubinskoj pojmy (Dynamics of changes in soil and vegetation of Northern part of Volga-Akhtuba floodplain). Astrakhan. Izdatel': Sorokin Roman Vasil'evich (Publ.), 2017, 112 p. (in Russian).
18. Solodovnikov D. A., Kanishchev S. N., Zolotarev D. V., SHinkarenko S. S. Rekreacionnaya digressiya intrazonal'nyh landshaftov Nizhnej Volgi (Recreational digression intrazonal landscapes of the Lower Volga region) // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11. Estestvennye nauki, 2014, № 2 (8), pp. 50–57. (in Russian).
19. Andrianov V. A., Sokirko G. I. Ocenka vozdejstviya Astrahanskogo gazovogo kompleksa na okruzhayushchuyu sredu nizov'ya Volgi po kachestvu snezhnogo pokrova (Assessing the impact of the Astrakhan gas complex on the environment of the lower Volga on the quality of snow cover) // EHKologicheskie sistemy i pribory, 2001 b, № 4, pp. 17–23. (in Russian).
20. Andrianov V. A., Sokirko G. I. Uroven' sul'fatnogo zagryazneniya snezhnogo pokrova v rajone AGK (Level of sulfate pollution of snow cover in the area AGK) // Razvedka i osvoenie neftyanyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij. Nauchnye trudy. Astrahan'. NIPIGAZ-Astrahan': OOO «Astrahan'gazprom» (Publ.), 2001, pp. 254–257. (in Russian).
21. Savenko A. V., Brekhovskih V. F., Pokrovskij O. S. Makro- i mikroehlementnyj sostav vod del'ty Volgi i ego mezhgodovaya izmenchivost' (Macro - and microelement composition of water of the Volga Delta and its interannual variability) // Aridnye ehkosistemy, 2016, T. 22, № 1 (66), pp. 11–19. (in Russian).

22. Savenko A. V., Brekhovskih V. F., Pokrovskij O. S. Migraciya rastvorenyh mikroelementov v zone smesheniya vod Volgi i Kaspijskogo morya (po mnogoletnim dannym) (Migration of dissolved trace elements in the mixing zone of the waters of the Volga and the Caspian sea (for long-term data)) // *Geohimiya*. 2014, № 7, pp. 590–604. (in Russian).
23. Kolchin E. A., Barmin A. N., SHuvaev N. S. Opasnye prirodnye yavleniya na territorii Astrahanskoj oblasti (Natural hazards on the territory of Astrakhan region). Astrahan': Izd-vo «Poligrafkom» (Publ.), 2010, 164 p. (in Russian).
24. Buzmakov S. A. Antropogennaya transformaciya prirodnoj sredy (Anthropogenic transformation of natural environment) // *Geograficheskij vestnik*, 2012, № 4 (23), pp. 46–50. (in Russian).
25. Buzmakov S. A. Konceptiya ustojchivogo razvitiya ohranyaemogo landshafta «Ust'-Kachinskij» (Concept of sustainable development of protected landscape «Ust-Kachin») // *Geograficheskij vestnik*, 2013, № 2 (25), pp. 77–88. (in Russian).

*Поступила в редакцию 09.06.2017*