ISSN 1993-3916

Том *Volume* **18** **Номер** **Number** **3 (52)** **Сентябрь** **September** **2012**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ
ARID ECOSYSTEMS

Журнал освещает фундаментальные исследования и результаты прикладных работ по проблемам аридных экосистем и борьбы с антропогенным опустыниванием в региональном и глобальном масштабах. Издается с 1995 года по решению Бюро Отделения общей биологии Российской академии наук.

The journal is published by the decision Department of Biological Sciences of Russian Academy of Sciences (RAS). The results of fundamental and applied investigations on the problems of arid ecosystems and on struggle against anthropogenic desertification are published on its pages. Principles of system study of arid territories and the dynamics of their biology potential changes in global and regional aspects are put into basis.

МОСКВА: Товарищество научных изданий КМК
MOSCOW: KMK Scientific Press Ltd

2012

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES
DAGESTAN SCIENTIFIC CENTER
PRICASPIYSKIY INSTITUTE OF BIOLOGICAL RESOURCES
WATER PROBLEMS INSTITUTE

SECTION "Problems of arid ecosystems and combat against desertification"
Scientific council "Problems of ecology and biological systems"

ARID ECOSYSTEMS

Vol. 18, No. 3 (52), 2012, SEPTEMBER
Journal is founded in January 1995
Issued 4 times per year

Editor-in-chief Prof., Dr. biol. Z.G. Zalibekov**

Deputy editor Prof., Dr. geogr. N.M. Novikova*

Editorial Board:
B.D. Abaturov, S.-W. Breckle (Germany), M.G. Glants (USA), P.D. Gunin, Zhigang Jiang (China), L.A. Dimeeva (Kazakhstan), I.S. Zonn, R.V. Kamelin, Zh.V. Kuzmina, G.S. Kust, E. Lioubimtseva (USA), V.M. Neronov, L. Orlovsky (Israel), U. Safriel (Israel), I.V. Springuel (Egypt), A.A. Tishkov, A.A. Chibilev, P. Shafroth (USA), Z.Sh. Shamsutdinov, A.K. Ustarbekov, T.V. Dikariova (*executive secretary*)

Responsibilities for issue:
N.M. Novikova*, Zh.V. Kuzmina*

Editorial council:
R.G. Magomedov** (*vice-editor-in-chief on organizational questions*), P.M.-S. Muratchaeva**, M.B. Shadrina*, M.Z. Zalibekova**

Addresses of Editorial Offices:
*Russia, 119333 Moscow, Gubkina str., 3, WPI RAS
Tel.: (499) 135-70-41. Fax: (499) 135-54-15
E-mail: arid.journal@yandex.ru

**Russia, 367025 Makhachkala, Gadjieva str., 45, PIBR DSC RAS
Tel./ Fax: (872-2) 67-60-66
E-mail: pibrdncran@mail.ru

MOSCOW: KMK Scientific Press Ltd

2012

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ДАГЕСТАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ПРИКАСПИЙСКИЙ ИНСТИТУТ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ

СЕКЦИЯ "Проблемы изучения аридных экосистем и борьбы с опустыниванием"
Научного совета по проблемам экологии биологических систем

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Том 18, № 3 (52), 2012, сентябрь
Журнал основан в январе 1995 г.
Выходит 4 раза в год

Главный редактор
доктор биологических наук, профессор
З.Г. Залибеков**

Заместитель главного редактора
доктор географических наук, профессор
Н.М. Новикова*

Редакционная коллегия:
Б.Д. Абатуров, С.-В. Брекле (Германия), М.Г. Глянц (США), П.Д. Гунин,
Джиганг Джанг (Китай), Л.А. Димеева (Казахстан), И.С. Зонн, Р.В. Камелин,
Ж.В. Кузьмина, Г.С. Куст, Е. Любимцева (США), В.М. Неронов,
Л. Орловская (Израиль), У. Сафриель (Израиль), И.В. Спрингель (Египет),
А.А. Тишков, А.К. Устарбеков, А.А. Чибилев, П. Шафрот (США),
З.Ш. Шамсутдинов,
Т.В. Дикарева (*Ответственный секретарь*)

Ответственные за выпуск:
Н.М. Новикова*, Ж.В. Кузьмина*

Редакционный совет:
Р.Г. Магомедов** (*Заместитель главного редактора по оргвопросам*),
М.З. Залибекова**, М.Б. Шадрина*, П.М.-С. Муратчаева**

Адреса редакции:
*Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, 3, ИВП РАН
Телефон: (499) 135-70-41, Fax: (499) 135-54-15
E-mail: arid.journal@yandex.ru

**Россия, 367025 Махачкала, ул. Гаджиева, 45, ПИБР ДНЦ РАН
Телефон: (872-2) 67-09-83
E-mail: pibrdncran@mail.ru

Москва: Товарищество научных изданий КМК

2012

© Журнал основан в 1995 г.
Издается при финансовой поддержке
Прикаспийского института биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук,
Института водных проблем Российской академии наук,
Регионального благотворительного фонда им. А.М. Солтанмута,
Товарищества научных изданий КМК
и содействии региональных отделений секции
"Проблемы изучения аридных экосистем и борьбы с опустыниванием"
Научного совета "Проблемы экологии биологических систем"
отделения биологических наук Российской академии наук

The journal has been founded in 1995.
It is published under financial support of
Pricaspiyskiy Institute of Biological Resources
Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences,
Water Problems Institute of Russian Academy of Sciences,
A.M. Soultanmut Regional Charitable Foundation,
KMK Scientific Press Ltd
with assistance of regional departments of the section:
"Problems of Arid Ecosystems and Desertification Control",
Scientific Council "Problems of Biosystems Ecology"
Department of General Biology of Russian Academy of Sciences

Журнал включен в список Реферируемых журналов и
Базы данных ВИНИТИ, входит в Перечень изданий,
рекомендованных ВАК РФ, с 2011 г. переводится на
английский и распространяется издательством Springer за
пределами России. Сведения о журнале ежегодно
публикуются в международной справочной системе по
периодическим и продолжающимся изданиям
«Ulrich’s Periodicals Directory». Информация о журнале и
архив располагаются на сайте www.iwp.ru

The journal is included in the list of reviewed journals,
database of VINITI and in the list editions, recommended
by Higher Attestation Commission of Russian Federation.
It is translated from Russian to English and distributed by Springer
Publisher House outside of Russia.
Information about the journal is annually published in the
International inquiry system of the
«Ulrich’s Periodicals Directory». Information about Journal and
archive are at the site www.iwp.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Том 18, номер 3 (52), 2012 сентябрь

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Биогеоценотические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии

З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов 5-21

Изменения состояния популяции дзерена (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777) в восточной Монголии: по результатам анализа многолетних данных

Т.Ю. Каримова, А.А. Лущекина, Д. Нарантуя, В.М. Неронов, И.Н. Сафронова, Б. Учирхбаяр 22-30

Выявление и картографирование экологических конфликтов на примере Цимлянского водохранилища

Н.М. Новикова, И.Ю. Калюжная, Н.С. Калюжная, Э.Н. Сохина 31-43

Тугаи и возможности их восстановления в современный период

Ж.В. Кузьмина, С.Е. Трешкин 44-59

ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

Особенности колониального гнездования кобчика (*Falco vespertinus* L.) в окрестностях озера Маныч-Гудило

Н.В. Лебедева, А.И. Ермолаев 60-71

Современное состояние растительности космодрома Байконур и оценка ее потенциальной устойчивости к воздействию ракетно-космической деятельности

В.В. Неронов, О.В. Черницова, Т.В. Королева, П.П. Кречетов 72-85

Оценка изменений почвенного покрова Кизлярского побережья по разновременным картам и космическим снимкам

Н.В. Стасюк, В.И. Кравцова 86-94

ИСТОРИЯ НАУКИ

Проблемы аридного почвообразования в работах Марии Альфредовны Глазовской (к 100-летию со дня рождения).

Е.И. Панкова, И.А. Горбунова 95-103

ХРОНИКА

К юбилею Ирины Николаевны Сафроновой 104-105

К юбилею Валерия Михайловича Неронова 106-107

Докторские диссертации из России и стран ближнего зарубежья в 2011 г. 108-115

CONTENTS

Volume 18, Number 3 (52), 2012 SEPTEMBER

SYSTEMATIC STUDY OF ARID TERRITORIES

Biogeocenotic principles and methods of deserted pastures ecosystems ecological restoration in Central Asia

Z.Sh. Shamsutdinov, N.Z. Shamsutdinov 5-21

Changes of state of the mongolian gazelle (*Procarpa Gutturosa* Pallas, 1777) population in the eastern Mongolia: on the base of analysis of long-term data

T.Yu. Karimova, A.A. Lushchekina, N. Narantuya, V.M. Neronov, I.N. Safronova, T. Uchrakhbayar 22-30

Revealing and mapping ecological conflicts within the Tsimlyanskoye water reservoir

N.M. Novikova, I.Y. Kalioujnaia, N.S. Kalioujnaia, E.N. Sokhina, I.A. Zubov 31-43

Tugay forests of Central Asia and the possibility of restoration in the modern period

Zh.V. Kuzmina, S.Ye. Treshkin 44-59

APPLIED PROBLEMS OF ARID LANDS DEVELOPMENT

Peculiarities of colonial nesting of red-footed falcon *Falco Vespertinus* L. in vicinity of Manych-Gudilo lake

N.V. Lebedeva, A.I. Ermolaev 60-71

Contemporary state of vegetation of the Baikonur cosmodrome and estimation of its potential stability to the impact of space rocket launches

V.V. Neronov, O.V. Chernitsova, T.V. Koroleva, P.P. Krechetov 71-85

The assessment of the dynamics of the soil cover of the Kizljar coast by a time series of maps and satellite images

N.V. Stasyuk, V.I. Kravtzova 86-94

THE HISTORY OF SCIENTICE

The problems of arid soil formation in the works of Maria Glazovskaya (The 100th anniversary)

Ye.I. Pankova, I.A. Gorbunova 95-103

CHRONICLE

Towards anniversary of Irina Safronova 104-105

Towards anniversary of Valeriy Neronov 106-107

Doctorate Dissertations from Russia and the countres of the former Soviet Union, 2011 108-115

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 5-21

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 58.073

БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ СРЕДНЕЙ АЗИИ[1]

© 2012 г. З.Ш. Шамсутдинов*, Н.З. Шамсутдинов**

**ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Российской академии сельскохозяйственных наук*
Россия, 141055 Московская область, г. Лобня-5
***ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова Российской академии сельскохозяйственных наук*
Россия, 127550 Москва, ул. Б. Академическая, д. 44. E-mail: aridland@mtu-net.ru

Поступила 15.01.2012

Деградированные пустынные пастбища Средней Азии нуждаются в экологической реставрации утраченного биоразнообразия и продуктивности. В статье освещаются результаты многолетних исследований по разработке биогеоценотических принципов и адаптивных методов экологической реставрации опустыненных пастбищ путем высева смеси зонально типичных доминантных видов кормовых полукустарников и дерновинных многолетних трав, обеспечивающих ускоренное восстановление их продуктивности и ботанического разнообразия. Показаны высокая биоэнергетическая и экономическая эффективность предлагаемых методов экологической реставрации.

Ключевые слова: биогеоценоз, экологическая мелиорация, доминантные виды, типы стратегии растений, пустынные пастбищные экосистемы.

Исторически и традиционно пустынные пастбища Средней Азии были, есть, еще останутся в обозримой перспективе территорией развитого мясного скотоводства, овцеводства, верблюдоводства и табунного коневодства. Благополучие этих отраслей животноводства и населения, проживающего в пустынных районах стран Средней Азии, в значительной мере определяются состоянием и продуктивностью природных кормовых угодий.

Однако непрерывный рост населения, численности животных, интенсивное горнорудное и ирригационное освоение аридных районов Средней Азии, оказавших и сейчас оказывающих всевозрастающее антропогенное и техногенное воздействие на почвенно-растительный покров и водные ресурсы, без учета возможных экологических последствий, явились причиной деградации пастбищных экосистем.

В этих условиях – в условиях с нарушенной структурой растительных сообществ и дестабилизированной экологической средой, восстановление и повышение продуктивности пастбищных экосистем является важной задачей биологических и сельскохозяйственных наук. Это диктует необходимость разработки биогеоценотических принципов и методов экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем в аридных районах стран Средней Азии.

Согласно Л.Е. Родину, (1975, стр. 87) "… современные аридные экосистемы без исключения – это вторичные антропогенные образования. Под воздействием перевыпаса, выжигания, распашки продуктивность значительно понижена по сравнению с потенциальными ресурсами тепла, влаги, минерального питания и т.п.". Вследствие этого

[1] Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты: №10-05-00833, №11-05-00629.

эти пастбищные экосистемы неполночленны в видовом и ценотическом отношениях, что выражается в сравнительно упрощенной структурной организации, обедненности ботанического состава травостоя, низкой заполненности органами растений биогоризонтов аридных сообществ (Нечаева, Приходько, 1966; Шамсутдинов, 1975; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983). В таких сообществах экологические ниши сужаются, остаются нереализованными потенциальные возможности растительных сообществ к производству максимально возможного количества органического вещества в данных условиях.

Положение о наличии экологических резервов и ресурсов, не используемых флористически и ценотически неполночленными пастбищными экосистемами Средней Азии, экспериментально обосновано в ряде наших работ (Шамсутдинов, 1975; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2005), выполненных в эфемеровой предгорной полынно-эфемеровой подгорной равнинах Средней Азии. Экологическая реставрация деградированных пастбищных экосистем на основе использования поликультур, т.е. использование для восстановления структуры и продуктивности пастбищных экосистем смеси зонально типичных кустарников, полукустарников и трав, способных к более полному использованию материально-энергетических и водных ресурсов аридных земель, обеспечивают восстановление и повышение продуктивности деградированных пастбищ и могут сами создавать новые экологические ниши для других организмов (Шамсутдинов, Косолапов, Савченко, Шамсутдинов, 2009).

Таким образом, представление о флористической и ценотической неполноценности аридных пастбищных экосистем и в этой связи наличие неосвоенных экологических ниш и неиспользуемых материально-энергетических ресурсов является важным, мобилизующим экологическим принципом, имеющим общезональное значение для проведения работ по экологической реставрации деградированных агроландшафтов.

Целью статьи является биогеоценотическое обоснование методов ускоренной экологической реставрации на основе интеграции знаний о принципах доминантности зонально типичных растений, вовлекаемых в реставрационные процессы, адаптивные стратегии видов (C-, S-, R- виды), дифференциации экологических ниш путем эколого-ценотического взаимодополнения видов и популяций в процессе формирования самовозобновляющихся пастбищных экосистем на основе высева фитоценотически сбалансированных кормовых растений.

Разработка биогеоценотически обоснованных методов ускоренной экологической реставрации, основанных на применении доминантных видов кормовых растений, наделенных виолентными и патиентными свойствами, с использованием фитоценотически сбалансированных их комбинаций, обеспечивающий за короткое время (2-3 года) формирование биологического каркаса узловых, зонально типичных самовозобновляющихся пастбищных экосистем на месте деградированных земель является новым подходом к разработке методов экологической реставрации пастбищных экосистем в аридных районах России и Центральной Азии.

Материалы и методы

Постановка проблемы развития биогеоценотических принципов и методов экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем определена тем, что почти половина природных пастбищ в аридных районах Средней Азии деградирована и нуждается в восстановлении утраченного биоразнообразия и продуктивности.

Для экологически обоснованного и экономически выгодного восстановления продуктивности аридных пастбищ, необходимо обобщить современные достижения

восстановительной экологии и экспериментальной фитоценологии и на этой основе выработать новые подходы к биогеоценотически обоснованной разработке технологии экологической реставрации аридных пастбищных экосистем.

В этой связи, построение биогеоценотической модели ускоренного восстановления утраченного биоразнообразия и биологической продуктивности деградированных пастбищных экосистем реализовано на основе синтеза современных представлений о восстановительной сукцессии и экспериментальной биогеоценологии.

Основными источниками формирования этих представлений послужили следующие идеи: концепция континуума и экологической индивидуальности видов Раменского-Глизона (Раменский, 1938; Трасс, 1976; Уиттекер, 1980), концепция о типах адаптивной стратегии Раменского (1938) и Джона Грайма (Grime, 1979, 2001), представления о структуре и динамике популяций растений (Работнов, 1950), ценопопуляций (Harper, 1977), о влиянии конкуренции на распределение видовых популяций по градиентам среды, положение о главных механизмах сукцессионных процессов в растительном покрове и концепция поликлимакса (Уиттекер, 1980; Botkin, 1981; Connell, Slatyer, 1977; Тишков, 1986), экологического оптимума у растений (Шенников, 1941; Ellenbeii 1953; Работнов 1983; Куркин, 1976).

В контексте сказанного в качестве основных научных постулатов для обоснования методов ускоренного экологического восстановления нарушенных экосистем применительно к деградированным пастбищным землям нами были выбраны следующие концепции и принципы.

Концепция типов адаптивных стратегий растений, принцип соответствии эколого-ценотических конструкций восстанавливаемых аридных экосистем зональным типам естественных биогеоценотических структур, принцип дифференциации экологических ниш и взаимной дополняемости видов в биоценозах для обоснования эффективных методов экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем.

Опираясь на эти биогеоценотические принципы, исследования по разработке методов экологической реставрации деградированных аридных пастбищ проведены в пустыне Карнабчуль (ГПЗ Карнаб, Самаркандская область, Республика Узбекистан). Почвы – светлые сероземы, средне- и легко суглинистые по гранулометрическому составу. Район проведения исследований находится в зоне южных пустынь. Среднегодовая температура воздуха находится в пределах +16°С, в июне-июле –40-45°С. Количество атмосферных осадков – 180-250 мм.

В опытах по формированию разносезонных пастбищных экосистем использовались следующие виды: саксаул черный (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin)[2], солянка малолистная (*Halothamnus subaphyllus* (C.A. Mey.) Bothch.), солянка восточная (*Salsola orientalis* S.G. Gmel.), камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litv.), терескен серый (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) C.A. Mey.), полынь солончаковая (*Artemisia halophyla* Krasch.), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), прутняк простертый (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.).

Закладку опыта по формированию осенне-зимних пастбищных экосистем проводили путем посева смеси семян кормовых кустарников и полукустарников в следующем соотношении: *Haloxylon aphyllum* (15%)+*Halothamnus subaphyllus* (20%)+*Artemisia halophyla* (35%)+*Salsola orientalis* (30%).

Опыт по формированию весенне-летних пастбищных экосистем проводили путем посева смеси семян кормовых полукустарников и многолетних трав в следующих соотношениях: полукустарники – *Kochia prostrata* (30%)+*Camphorosma lessingii* (25%)+*Krascheninnikovia*

[2] Латинские названия растений даны по С.К. Черепанову (1995).

ceratoides (25%)+*Poa bulbosa* (20%).

На опытах проводились фенологические наблюдения, учет густоты стояния и выживаемости растений, возрастной состав популяций, кормовая продуктивность отдельных видов растений и в целом пастбищных сообществ.

Результаты исследований

Биогеоценотические принципы экологической реставрации деградированных пустынных пастбищных экосистем.

Анализ многолетнего агрономического и лугопастбищного опыта с учетом достижений современной экологии и биогеоценологии дают основание для заключения о том, что в основу исследований и разработок, направленных на решение проблемы экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем, должны быть положены следующие биогеоценотические принципы:

Принцип соответствия эколого-ценотических конструкций восстанавливаемых пустынных пастбищных экосистем зональным типам естественных биогеоценотических структур. Биогеоценоз является элементарной самовоспроизводящейся экологической системой биосферы, в которой протекают основные процессы трансформации вещества и энергии, замыкаются узлы экологических связей и совершаются основные акты биопродукционного процесса (Залетаев, 1976; Зозулин, 1995; Миркин, 1983; Раменский, 1938; Родин, 1975). Каждой природной зоне присущ свой зональный тип биогеоценоза (Залетаев, 1976). Именно зональный тип биогеоценоза как взаимосвязанный комплекс живых организмов и абиотической среды данного естественноисторического района обеспечивает максимальный выход биомассы и накопления энергетических ресурсов на единицу площади (Зозулин, 1977).

Основным носителем зонального типа биогеоценотической структуры, согласно Г.М. Зозулину (1977), является жизненная форма растений.

Основной жизненной формой растений для пустынных экосистем является "полукустарник" (виды родов *Artemisia, Kochia, Camphorosma, Salsola, Halothamnus, Krascheninnikovia*).

В этой связи при экологической реставрации зонально типичных пастбищных экосистем более полное использование фундаментальной экологической ниши и интеллектуальное использование ресурсов среды достигается в тех конструируемых пастбищных экосистемах, которые смоделированы по типу естественных зональных биогеоценотических структур (Нечаева, Приходько, 1966; Шамсутдинов, 1969, 1975; Шамсутдинов, Савченко, 2001; Shamsutdinov, Shamsutdinov, 2008). Применительно к пустыням Средней Азии это будут различные комбинации зонально типичных кустарников, полукустарников и трав. Принятые в качестве элементов модели различные зонально типичные жизненные формы растений послужили основой моделирования самовозобновляемых, экологически устойчивых, высокопродуктивных агробиоценозов на месте деградированных пустынных экосистем.

Типы адаптивных стратегий Раменского-Грайма и их значение для правильного подбора кормовых полукустарников дли восстановления биоразнообразия продуктивности аридных пастбищ. Л.Г. Раменский (1938) выделил три типа адаптивной стратегии у растений: виоленты, патиенты, эксплеренты. Аналогичные типы адаптивных стратегий растений выделил Джон Грайм (Grime, 1979), назвав и присвоив им соответствующие символы: конкуренты (C), стресс-толеранты (S), рудералы (R). Для этой цели необходимо отбирать характерные для данной зоны экологически и фитоценотически устойчивые виды. Прежде всего, это виоленты, способные особенно полно использовать ресурсы среды и, как следствие этого, оказывать сильное конкурентное воздействие на другие растения.

Виоленты – это эдификаторы и доминанты растительного покрова (Лавренко, 1974; Быков, 1962, 1965). Изучение виолентов в экологических питомниках, определение их экологической устойчивости и фитоценотической совместимости с другими видами – важная предпосылка для фитоценотического обоснования высокопродуктивных сочетаний растений для создания и использования пастбищных экосистем.

Представляют интерес и патиенты, которые, по словам Л.Г. Раменского (1935, 1938), "...в борьбе за существование берут не энергией жизнедеятельности и роста, а своей выносливостью к крайним суровым условиям, постоянным или временным: к засолению, кислой реакции почвы, резкой переменности увлажнения и т.д." Т.А. Работнов (1978, с. 144) объясняет формирование патиентности у растений как выработку "способности избегать конкуренции с виолентами благодаря возможности успешно произрастать в условиях непригодных или малопригодных для них, а также сосуществовать вместе с виолентами, довольствуясь скудным обеспечением ресурсами". Растения, относящиеся к патиентной группе, имеют большое значение для формирования пастбищных экосистем на засоленных и солонцовых почвах в аридных районах Средней Азии.

При создании многокомпонентных пастбищных агрофитоценозов или одновидовых сенокосов могут быть использованы и эксплеренты – виды, выработавшие способность избегать конкуренции с виолентами и патиентами. Т.А. Работнов (1983, с. 122) полагает, что эксплеренты могли сформироваться при нарушении коренных сообществ в результате воздействия пожаров, засух, застоя воды, массового размножения фитофагов и пр. Эксплеренты имеют огромное значение, обеспечивая целостность растительного покрова – быстрое зарастание гарей и лесосек, распаханных или взрытых землероями степей и др. Они предотвращают, вымывание элементов минерального питания, в частности, нитратов, в некоторых случаях способствуют созданию благоприятных условий для возобновления растений, свойственных коренной растительности.

Для многих эксплерентов их фактический оптимум, по-видимому, совпадает с потенциальным. Таким образом, совпадение фактических и потенциальных (син- и аутоэкологических) оптимумов может происходить у виолентов в силу их высокой конкурентной мощности в благоприятной для их произрастания среде, у эксплерентов – в нарушенных ценозах, а у некоторых патиентов – из-за особенностей их метаболизма, определяющих необходимость своеобразных условий для их успешного произрастания.

Таким образом, каждому виду растения свойствен определенный тип стратегии жизни – совокупность приспособлений, "обеспечивающих виду возможность обитать совместно с другими организмами и занимать определенное положение в соответствующих биоценозах" (Работнов, 1975).

Из изложенного следует вывод о том, что можно обоснованно утверждать о необходимости руководствоваться положением о наличии в растительном мире разных типов стратегии жизни, и что виды, принадлежащие к виолентам, патиентам, эксплерентам или типам, сочетающим эти стратегии, имеют разную эколого-биологическую и фитоценотическую значимость, следовательно, и разное понимание этого положения является важным методологическим принципом, оказывающим содействие в оценке и выборе перспективного кормового вида, экотипа, сорта для эффективного создания кормовых экосистем а аридных районах Средней Азии. Таким образом, в процессе экологической реставрации деградированных пастбищных земель учет особенностей типов адаптивной стратегии растений, т.е. их виолентности, эксплерентности и патиентности, имеет решающее значение в обеспечении ускоренного воспроизводства, а в дальнейшем и непрерывного воспроизводства флороценотического разнообразия травостоя пастбищных экосистем в аридных районах Средней Азии.

Принцип дифференциации экологических ниш и взаимной дополняемости в биоценозах –

знание для обоснования принципа экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем. Данный биогеоценотический принцип имеет методологическое значение для обоснования возможности экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем в аридных областях Средней Азии.

Дифференциация экологических ниш в процессе реализации программы экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем возможна за счет совмещения компонентов с разным типом распределения корневых систем в почве и надземной части, с разной потребностью в элементах минерального питания, в свете, с разной способностью усвоения труднодоступных форм почвенной влаги, фосфора и калия, с разной феноритмикой.

В наших работах (Шамсутдинов, 1979; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983; Shamsutdinov, Shamsutdinov, 2008) было экспериментально обосновано положение о том, что более полное освоение фундаментальной экологической ниши и интенсификация использования ресурсов среды достигаются в тех пастбищных экосистемах, которые смоделированы по типу зональных биогеоценотических структур и состоят из смеси зонально типичных экологически и биологически различающихся кормовых видов полукустарников и трав. Именно в таких пастбищных экосистемах наиболее полно реализуется принцип взаимной дополняемости видов корковых растений на основе дифференциации экологических ниш. При этом, в результате взаимодействия входящих в состав пастбищной экосистемы видов, экотипов, сортов кормовых растений, подобранных исходя из структурных схем зональных типов биогеоценозов (Залетаев, 1976) с учетом их эколого-биологической и фитоценотической совместимости, как правило, возникает синергидный (кооперативный) эффект.

Синергидный эффект взаимодействия разных видов и многокомпонентных сообществах достигается на основе использования способности разных видов растений к дифференциации экологических ниш и принципа взаимодополняемости растений в поликомпонентных пастбищных агрофитоценозах с учетом моделей естественной структуры зональных типов биогеоценозов (Раменский, 1938; Залетаев, 1976; Уиттекер, 1980; Шамсутдинов, 1985). Этот подход оказался весьма плодотворным при разработке технологии экологической реставрации деградированных пастбищных земель в аридных зонах России (Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2005; Shamsutdinov, Shamsutdinov, 2008).

Высокий и устойчивый синергидный эффект формируется и поддерживается в пастбищных агрофитоценозах, где виды, экотипы, сорта, входящие в его состав, взаимно дополняют друг друга по разным осям экологических ниш на основе сезонной, ярусной, флуктуационной, сукцессионной и функциональной взаимодополняемости видов в сообществах. Принципы взаимной дополняемости различных по биологии, экологии, фитоценологии видов, экотипов, сортов в сообществе важный резерв создания высокопродуктивных и устойчивых самоподдерживающих пастбищных экосистем.

Вопрос об экологическом дополнении видов в фитоценозах впервые был рассмотрен Л.Г. Раменским (1938). Он различал сезонное, или фитофенологическое, разногодичное взаимное дополнение в использовании внешних ресурсов. Исходя из представлений современной фитоценологии, К.А. Куркин (1983) развил на новой методологической основе принцип взаимной дополняемости видов и показал плодотворность такого подхода при решении вопросов создания высокоурожайных луговых травосмесей. Он различает пять типов взаимного дополнения видов в сообществах: 1) сезонное, 2) ярусное, 3) флуктуационное, 4) функциональное, 5) сукцесионное.

Флуктуационный тип дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости видов в пастбищных экосистемах. Использование этого принципа дополняемости видов имеет большое значение при конструировании пастбищных экосистем в аридных районах

Средней Азии. Чтобы поддержать продуктивность пастбищ в аридных зонах с постоянно меняющимися экологическими факторами на уровне нижнего порога продуктивности (3-4 ц/га), необходимо выявить виды кормовых растений, приуроченных к разным условиям, но выполняющих одну и ту же функцию в пастбищных экосистемах и способных к взаимозамещению при изменении условий внешней среды. Подобные примеры можно найти в природных фитоценозах аридных зон. Н.Т. Нечаева (1966) указывает, что группировки из разных видов пустынных осок: толстостолбиковая и вздутая (*Carex pachystilis* J. Gay, *C. physodes* Bieb.) в предгорной полупустыне (Бадхыз и Карабиль) Туркменистана дают в разные годы сходные по качеству и количеству суммарную фитомассу. Эти сообщества построены по типу эколого-функциональных агрегаций близких видов, когда два вида и более выступают в ценозе как экологическая сумма видов, выставляющих своего функционера для каждого состояния среды (Залетаев, 1979). Так, изменчивость факторов среды вызывает к жизни биоценотические структуры, способные однозначно отвечать на колебания условий. Из этого следует, что для условий аридных территорий необходимо создать многокомпонентные смеси кормовых растений по типу взаимозамещающих видов, стабилизирующих продуктивность пастбищных экосистем. Так, в значительно колеблющихся метеорологических условиях подгорных и предгорных равнин эффективны смеси *Kochia prostrata*, *Salsola orientalis*, полыни развесистой (*Artemisia diffusa*) с участием *Poa bulbosa* и эфемеров (Шамсутдинов, 1975, 1979; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983).

Сезонный тип дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости видов в пастбищных экосистемах. Использование этого принципа базируется на сочетании в конструировании пастбищных экосистем видов, экотипов, сортов кормовых растений с разными ритмами роста и развития, то есть длительно вегетирующих, кратко вегетирующих, эфемерных феноритмотипов. К видам, вегетирующим в течение всего или большей части года, можно отнести кормовые деревья – *Haloxylon aphyllum*, черкез Палецкого (*Salsola paletzkiana* Litv.), кустарники – белый саксаул (*Haloxylon persicum* Bunge ex Boiss.), *Halothamnus subaphyllus*, хвойник шишконосный (*Ephedra strobilacea* Bunge); полукустарники – *Kochia prostrata*, *Salsola orientalis*, *Camphorosma lessingii*, тетыр (*Salsola gemmascens* Pall.): из однолетников – сочные солянки. Кратко вегетирующие виды кормовых растений, произрастающие весной и в начале лета – астрагалы, терескен серый, джузгун безлистный (*Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke) сухие солянки, некоторые многолетние злаки. У эфемероидов (*Poa bulbosa*), эфемеров (костреца кровельного – *Anizantha tectorum* (L.) Nevski ,четыра – *Strigosella grandiflora* (Bunge) Botsch., мортука восточного – *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach., лепталеума нителистного – *Leptaleum filifolium* (Willd.) DC. и др.) период вегетации очень короток.

Использование фенологически разноритмичных видов в пастбищных экосистемах в аридных районах Средней Азии обуславливает нарастание пастбищного корма в течение длительного периода времени. Примером сочетания разноритмичных видов в одном пастбищном фитоценозе являются эфемероиды (мятлик луковичный и осока толстостолбиковая), вегетирующие с февраля до начала мая, и однолетние солянки (*Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch., *Gamanthus gamacarpus* (Moq.) Bunge, *Halimocnemis villosa* Kar. & Kir.), вегетирующие с мая до конца ноября. Совместное произрастание *Poa bulbosa*, *Carex pachystylis* с однолетними солянками обеспечивает относительно высокую сезонную продуктивность пастбищ в предгорных полупустынных районах Средней Азии. По наблюдениям У. Рузикулова (1978), кормовые запасы эфемероидно-солянковых типов пастбищ повышаются с весны к осени. В предгорной полупустыне Узбекистана, по его данным, урожайность в середине июня составила 7.2 ц/га, в конце сентября – начале октября 14.4 ц/га сухой кормовой массы. Осенний кормовой запас почти вдвое превышает весенний за счет развития полусочных солянок и грубостебельных длительно вегетирующих растений.

Сукцессионный тип дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости видов в пастбищных экосистемах предполагает смену менее долголетних видов более долголетними. Принцип взаимной дополняемости видов на основе их сукцессионного замещения обеспечивает быстрое достижение максимума продуктивности менее долголетними видами. При этом, целесообразно подбирать высокопродуктивные виды, относительно устойчивые к комплексу стрессов абиотической среды. К высокопродуктивным видам, формирующим со второго года жизни достаточно высокий урожай кормовой массы в условиях пастбищных экосистем, относятся *Kochia prostrata, Camphorosma lessingii, Halothamnus subaphyllus, Salsola orientalis*. Эти виды из года в год в течение 3-6 лет наращивают кормовую массу, далее в течение 6-10-12 лет наступает плато в продуктивности, у камфоросмы – в течение 3-4 лет, у солянки малолистной – 2-5 лет, солянки восточной с 7 до 18-20 лет. В последующие годы происходит постепенное падение продуктивности (Эгамназаров, 1981; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983). На 6-8-й год и в последующие годы использования первоначально *Camphorosma lessingii*; затем *Kochia prostrata, Halothamnus subaphyllus, Salsola orientalis*, уступают место *Haloxylon aphyllum, Salsola paletzkiana, Salsola richteri, Ephedra strobilacea* практически без снижения нижнего порога продуктивности (не ниже 6-8 ц/га сухой кормовой массы). В сукцессионном замещении видов при создании долголетних пастбищных экосистем могут сыграть роль также эфемеры и однолетние солянки.

Необходимо, чтобы принцип сукцессионного замещения видов широко использовался при экологической реставрации деградированных земель с помощью создания пастбищных экосистем из смеси разных жизненных форм, видов и экотипов кормовых растений, наделенных различающимися эколого-биологическими и фитоценотическими свойствами.

Ярусный тип дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости является очень важным принципом, обеспечивающим освоение разных экологических ниш и в этой связи интенсификацию использования экологических ресурсов в аридных зонах Средней Азии (Нечаева, 1985; Шамсутдинов, 1975, 1979; Шамсутдинов, Ибрагимов, 1975; Эгамназаров, 199l; Шамсутдинов, Косолапов, Савченко, Шамсутдинов, 2009). Принцип ярусной взаимодополняемости видов при экологической реставрации деградированных земель на основе создания пастбищных экосистем реализуется путем высева смеси кормовых растении разных жизненных форм и видов. Разные виды, входящие в состав сообщества, дифференцируются в процессе формирования пастбищных экосистем по разным экологическим нишам и взаимодействуют между собой во времени и в пространстве.

Дифференциация видов по ярусным экологическим нишам происходит как в надземной, так и подземной сферах пастбищных агроэкосистем. Пастбищный фитоценоз – *Haloxylon aphyllum* совместно с *Kochia prostrata, Artemisia* spp. и *Poa bulbosa* в среднем за 6 лет сформировал 22.5 ц/га сухой кормовой массы, в то время как сообщества *Kochia prostrata* с эфемерами – не более 17.6 ц/га (Шамсутдинов, Ибрагимов, 1983).

Функциональный тип дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости видов в пастбищных экосистемах может сыграть значительную роль в определении их продуктивности и устойчивости. В чем может выразиться эта взаимодополняемость в условиях аридной зоны? В практике экологической реставрации нарушенных пастбищ, как правило, используются кустарники и полукустарники, которые не способны создать устойчивую к выпасу дернину. *Poa bulbosa* и *Carex pachystilis*, либо каждый из этих видов в отдельности могут создать устойчивую к выпасу дернину, предотвращающую нежелательные явления пастбищной дигрессии. Другим примером функционального дополнения видов служит утилизация ксерогалофильными кустарниками (*Haloxylon aphyllum*) запасов влаги, образующихся за счет конденсационной влаги в почве и находящихся на уровне полуторной и двойной максимальной гигроскопичности. Из

сказанного следует, что принцип взаимодополняемости видов в адаптивных системах экологической реставрации пастбищ является существенным резервом при создании высокопродуктивных и устойчивых пастбищных экосистем с элементами самовозобновления.

Таким образом, напрашивается более общий вывод о необходимости использования всех типов взаимной дополняемости видов или по возможности большую их часть, чтобы достичь максимального кооперативного эффекта при экологической реставрации аридных пастбищных экосистем.

Методы экологической реставрации нарушенных пустынных пастбищных экосистем. Разработка методов экологической реставрации деградированных пустынных пастбищных экосистем проводилась в пустыне Карнабчуль, в левобережье реки Заравшан (Узбекистан), на высоте 310 м н.у.м. Господствующий тип почвы – светлые сероземы, переходящие в серобурые почвы. Почвы – легкие суглинки, слабо засоленные. Среднегодовая температура воздуха в пустыне Карнабчуль равна 16°С, в июле достигает 40°С. Годовая сумма осадков 180-250 мм. Схема опыта включала разработку методов экологической реставрации на основе создания весенне-летних и осенне-зимних пастбищных экосистем на месте деградированных кормовых угодий.

Экологическая реставрация деградированных пустынных экосистем на основе создания весенне-летних пастбищных экосистем. Весенне-летняя пастбищная экосистема была создана посевом смеси семян: *Kochia prostrata* (30%), *Camphorosma lessingii* (25%), *Krascheninnikovia ceratoides* (25%) и *Poa bulbosa* (20%) в пустыне Карнабчуль (Госплемзавод "Карнаб", Узбекистан). Посев был произведен 10 декабря в предварительно подготовленную почву по снежному покрову. В конце марта были получены дружные всходы всех высеянных кормовых растений. На рисунке 1 представлена продуктивность пастбищной экосистемы, где в течение 6 лет наблюдалось увеличение продуктивности кормовой массы. Максимальный урожай многокомпонентное пастбище накапливает на 5-6-й годы жизни. Резкое увеличение кормовой массы происходит со второго года жизни растений, когда пастбищная экосистема рекомендуется к использованию. В структуре урожая наблюдается неравномерное распределение кормовой массы между видами растений, причем наибольший урожай приходится на долю *Kochia prostrata.* Если общая урожайность пастбищной экосистемы в среднем за пять лет составляет 2.0 т/га, то из них 1.4 т/га кормовой массы (70.4%) приходится на долю популяций *Kochia prostrata*.

Одна из характерных особенностей весенне-летних пастбищных экосистем – быстрое нарастание кормовой массы в весенний период. К середине апреля в зависимости от складывающейся метеорологической ситуации многокомпонентное пастбище накапливает от 0.5 до 0.65 т/га сухой кормовой массы, урожайность природных пастбищ к этому периоду в засушливые годы не превышает 0.01, в благоприятные по увлажнению – 0.3 т/га сухой массы. В последующие месяцы урожайность весенне-летней пастбищной экосистемы увеличивается. К середине мая данная пастбищная экосистема накапливает в зависимости от конкретно складывающихся метеорологических условий от 50 до 80% корма по отношению к общему урожаю в конце лета. Кормовые кустарники, полукустарники и травы различаются по интенсивности накопления кормовой массы по месяцам. Так, интенсивное формирование кормовой массы *Kochia prostrata*, в основном, отмечается до конца июня (60-80%), затем оно замедляется. У *Camphorosma lessingii* наблюдается обратная картина: до середины лета (до конца июня) кормовая масса нарастает медленно, в последующие месяцы заметно усиливается. Такая взаимодополняемость обеспечивает равномерное распределение подножного корма на весенне-летних пастбищных экосистемах, полноценное и равномерное кормление овец в весенне-летний период.

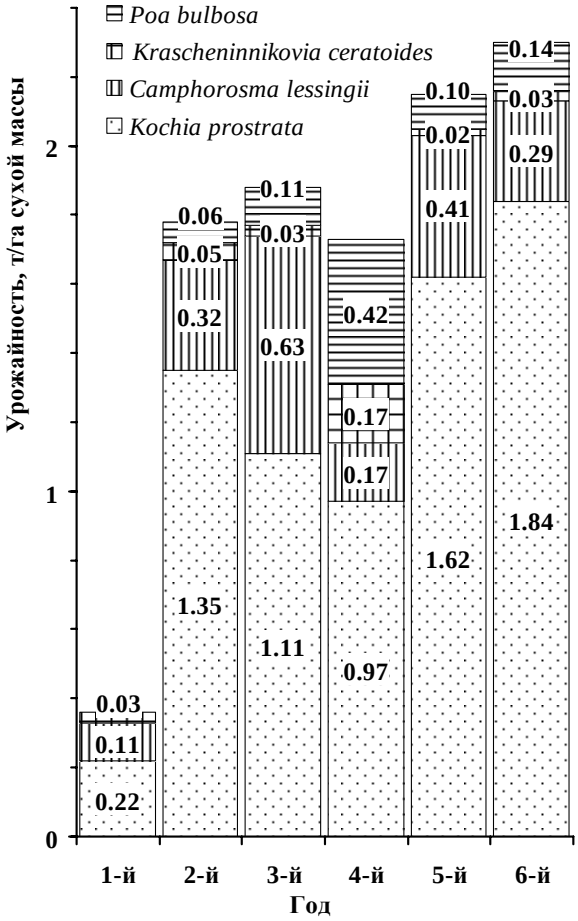


Рис. 1. Урожайность весенне-летней пастбищной экосистемы, созданной из смеси *Kochia prostrata, Camphorosma lessingii, Krascheninnikovia ceratoides, Poa bulbosa*, т/га сухой кормовой массы в пустыне Карнабчуль. **Fig. 1.** Productivity of spring-summer pasture ecosystem created from mix *Kochia prostrata, Camphorosma lessingii, Krascheninnikovia ceratoides, Poa bulbosa*, t/hectare of dry fodder mass in Karnabchul desert.

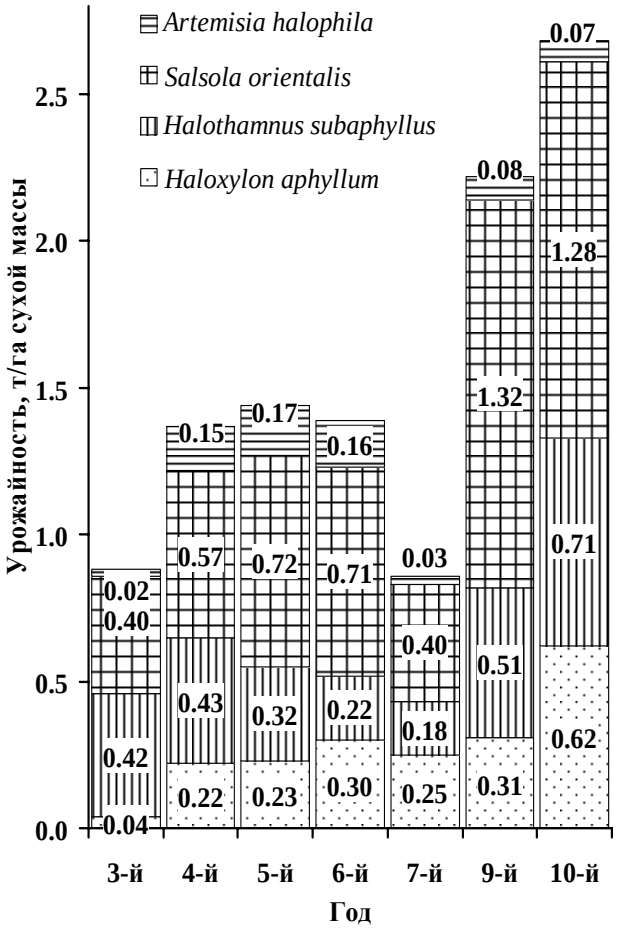


Рис. 2. Урожайность осенне-зимней пастбищной экосистемы, созданной из смеси *Haloxylon aphyllum, Halothamnus subaphyllus, Salsola orientalis, Artemisia halophila*, т/га сухой кормовой массы в пустыне Карнабчуль. **Fig. 2.** Productivity of the autumn-winter pasture ecosystem created from mix *Haloxylon aphyllum, Halothamnus subaphyllus, Salsola orientalis, Artemisia halophila*, t/hectare of dry fodder mass in Karnabchul desert.

Экологическая реставрация деградированных пустынных экосистем на основе создания осенне-зимних пастбищных экосистем. Для формирований такого типа пастбищной экосистемы использовались следующие виды кормовых растений: кустарник *Haloxylon aphyllum* (5%)+*Halothamnus subaphylla* (30%)+*Artemisia halophila* (35%)+*Salsola orientalis* (30%). Посев производился в середине февраля в Карнабчуль (Госплемзавод "Карнаб").

Следует отметить, что осенне-зимняя пастбищная экосистема характеризуется сложным строением, состоит из 5 синузий, различающихся как в надземной, так и в подземной сферах. В возрасте 7 лет высота *Haloxylon aphyllum*, составляющего первую синузию, достигает 400-450 см при диаметре кроны 320-350 см. Корневая система мощная и глубокопроникающая (до 12 м), в горизонтальном направлении распространяется в зависимости от механического состава слоев почвогрунта от 2.5 до 5 м. На глубине 1 м главный корень делится на

несколько корней первого порядка. Второе деление, уже от корней первого порядка, происходит на глубине 450-600 см. Здесь и ниже встречается множество живых всасывающих корешков, иногда образующих сплошные войлочно-подобные скопления. В то же врем и в более сухом слое (0-450 см) встречаются мелкие корневые волоски. Корни саксаула черного, достигающие грунтовых вод, распадаются на большое количество мелких корней.

Высота *Halothamnus subaphyllus* (солянки малолистной), представляющей вторую синузию, – 120-140 см. Корневая система достаточно мощная, проникает в почвогрунт довольно глубоко – до 750 см. На глубине 50-60 см главный корень делится на два корня первого порядка, которые на глубине 3-4 м распадаются на несколько корней второго порядка. До глубины 350-400 см корни солянки малолистной почти голые, с незначительным количеством мелких нитевидных корней. В слое 450-650 см отмечено значительное количество всасывающих корешков.

Синузия полукустарника *Salsola orientalis* (солянки восточной) в надземной сфере занимает в высоту 50-60 см, по ширине куста 40-45 см. Корни мощные, в горизонтальном направлении распространяются на 200 см. На глубине 1 м главный корень распадается на 3 ветви, каждая из которых несет по 4-5 мелких корней светло-коричневого цвета, от которых отходит большое количество всасывающих корешков, представляющих собой рабочую часть корневой системы.

Полукустарник *Artemisia halophila* (полынь солелюбивая) составляет четвертую синузию. Высота его особей в изученной пастбищной экосистеме доходит до 35-40 см при диаметре куста 40-45 см. Корневая система проникает до 110 см, в горизонтальном направлении распространяется на 150 см. На глубине 15-20 см распадается на 4 ветви, несущие большое количество мелких корней второго и третьего порядков. Основная масса корней (до 85%) находится в слое 15-80 см.

Синузия травяных растений представлена большим количеством эфемероидов, доминируют *Poa bulbosa*, эфемеры – *Anizantha tectorum*, четыр (*Strigosella turkestanica* (Litv.) Botsch.), высота особей 20-25 см. Корни мятлика луковичного и костреца кровельного мочковатые, образуют плотный дерн на поверхности почвы (0-5 см), достигают 25 см. Основная масса корней находится в слое 0-15 см.

Корни *Strigosella turkestanica* проникают на глубину 45 см. Деление корня на 7-8 ветвей происходит у корневой шейки. Корни твердые, но сочные, светло-коричневого цвета, В нижней части корни делятся на 2-3 тонких корешка.

Таким образом, кустарники, полукустарники и травы, занимая различные экологические ниши в надземной части пастбищной экосистемы и в эдафической сфере, дополняют друг друга, что свидетельствует о более полном использовании ими материально-энергетических ресурсов среды.

Осенне-зимние пастбищные экосистемы, включающие различные жизненные формы кормовых кустарников, полукустарников и трав, характеризуются высокой и устойчивой урожайностью кормовой массы по годам и сезонам года. На рисунке 2 представлены данные, характеризующие продуктивность осенне-зимних пастбищных экосистем созданных из смеси *Haloxylon aphyllum, Halothamnus subaphyllus, Salsola orientalis, Artemisia halophila.* Из его данных видно, что уже через 3 года после сева урожайность этого типа пастбищной экосистемы в 2 раза выше, чем естественных пустынных пастбищ. В возрасте 4-6 лет формирование кормовой массы стабилизируется. Максимальная урожайность осенне-зимней пастбищной экосистемы наблюдается на 9-10 годах жизни (2.2-2.6 т/га сухой массы). Доля участия кормовых растений в общей кормовой продукции пастбищной экосистемы зависит от вида и жизненной формы растений. Наиболее урожайна *Salsola orientalis,* на долю которой, в зависимости от возраста и метеорологических условий года, приходится 11.6-

59.4% подножного корма. Значительным колебаниям подвержена урожайность *Halothamnus subaphyllus* и *Artemisia halophyla.* Снижение урожайности *Halothamnus subaphyllus* на 5 и 7 годы жизни связано с повсеместным повреждением этого полукустарника ржавчиной.

Если *Halothamnus subaphyllus* и *Salsola orientalis* способны быстро накапливать кормовую массу в первые же годы жизни (2-4 год), то у *Haloxylon aphyllum* формирование ее урожая в данной пастбищной экосистеме идет значительно медленнее. В зависимости от возраста и метеорологических условий, оказывающих большое влияние на показатели роста и накопление кормовой массы, на долю *Haloxylon aphyllum* приходится от 3.6 до 28.1% урожая пастбищной экосистемы.

Присутствие в осенне-зимней пастбищной экосистеме полукустарников (*Salsola orientalis, Artemisia halophyla, Halothamnus subaphyllus*) делает эти пастбища превосходными для выпаса овец в осенне-зимний период. В свою очередь, *Haloxylon aphyllum* служит удовлетворительным кормом осенью и зимой и предохраняет овец от зимней стужи и сильных ветров.

Экономическая эффективность методов экологической реставрации деградированных пустынных пастбищ. В пустынной зоне экономически выгодны технологии экологической реставрации на основе создания весенне-летних, а также осенне-зимних пастбищ для овец, которые характеризуются фактически одинаковыми показателями в связи с близкой их продуктивностью – 474 и 511 корм. ед. с 1 га с учетом 70% степени поедания овцами пастбищного корма (табл. 1). Создание весенне-летних и осенне-зимних пастбищ для овец характеризуется относительно высокой чистой прибылью (44.53 – 48.15 USD/га), окупаемостью 1 USD затрат (2.78-2.83 USD), рентабельностью производства корма (178-283%), и низкой себестоимостью (0.05 USD за 1 корм. ед.). Высокие экономические показатели при создании разносезонных пастбищ, несмотря на невысокую продуктивность, можно объяснить низкими производственными (приведенными) затратами на их создание (24.97-26.50 USD/га).

Использование естественных осенне-зимних пастбищ экономически также оправдано. Однако предпочтение следует отдавать созданным на основе технологии экологической реставрации весенне-летним и осенне-зимним пастбищным экосистемам, которые обеспечивают почти в 2 раза большую чистую прибыль (44.55-48.45 USD/га), соответственно (табл. 1).

При расчете экономической эффективности создания пастбищных агроэкосистем для овец капитальные вложения (залужение, себестоимость семян) распределяли на 15 лет – на срок пользования пастбищных агроэкосистем. А стоимость кормовой единицы брали 0.15 USD, равной закупочной цене 1 кг фуражного овса по состоянию на 01.09.2008 г. Расчет затрат на выпас скота проводили с учетом зарплаты скотника-пастуха 660 USD в месяц и времени стравливания 1 га травостоя, которое зависит от продуктивности пастбища, количества овец в отаре (800-900 голов) и суточной потребности овец в корме 1.2 корм. ед.).

В структуре затрат на организацию пастбищ преобладали ежегодные производственные (выпас скота), составившие 89% от общих, приведенных затрат (табл. 2). Среди капитальных вложений основную долю (86-97%) составляет залужение, на долю семян приходится 13-14%. Разница в структуре затрат на создание весенне-летних и осенне-зимних пастбищных экосистем незначительная. Более низкими производственными затратами (10.64 USD/га) отличались естественные пастбища. Это связано с отсутствием капитальных затрат па их улучшение. В этом случае значительно улучшаются все экономические показатели: чистая прибыль возрастает до 68.33-69.08 USD/га, окупаемость 1 USD затрат до 2.94 USD, рентабельность – до 194%, а себестоимость пастбищного корма снижается до 0.05 USD за 1 корм. ед., капитальные вложения окупаются за 1 год (табл. 3).

Таблица 1. Экономическая эффективность технологий экологической реставрации на основе создания весенне-летних и осенне-зимних пастбищных экосистем. **Table 1.** Economic efficiency of ecological restoration technologies on the basis of spring-summer and autumn-winter pasture ecosystems creation.

Тип угодья	Продуктивность, корм. ед.*/га	Стоимость корма, USD/га	Приведенные затраты, USD/га	Чистая прибыль, USD/га	Себестоимость 1 корм. ед., USD	Окупаемость 1 USD затрат, USD	Рентабельность затрат, %
Весенне-летнее сеяное пастбище	474	69.52	24.97	44.55	0.05	2.78	178
Осенне-зимнее сеяное пастбище	511	74.95	26.50	48.45	0.05	2.83	183
Естественное весенне-летнее пастбище	240	35.20	10.64	24.56	0.04	3.31	231
Естественное осенне-зимнее пастбище	155	28.40	8.64	19.96	0.04	3.31	231

Примечание: * – с учетом 70% степени поедания пастбищного корма.
Note: * – with allowance for 70 % of a degree of a pasturable forage.

Таблица 2. Структура затрат на технологии экологической реставрации на основе создания весенне-летних и осенне-зимних пастбищ для овец в пустынной зоне. **Table 2.** Structure of expenses for ecological restoration technologies on the basis of spring-summer and autumn-winter pastures for sheep in deserted zone creation.

Тип угодья	Единица измерения	Капитальные вложения, USD/га				Ежегодные произведенные затраты (выпас)	Приведенные затраты
		Залуже-ние	Семена	Всего	Средне-годовые		
Весенне-летнее сеяное пастбище	USD/га	50.20	7.50	57.70	3.85	31.37	35.22
	%	86	14	100	11	89	100
Осенне-зимнее сеяное пастбище	USD/га	50.20	7.50	57.70	3.85	31.37	35.22
	%	87	13	100	11	89	101
Естественное весенне-летнее пастбище	USD/га	–	–	–	–	10.64	–
Естественное осенне-зимнее сеяное пастбище	%	–	–	–	–	259.30	–

Таблица 3. Эффективность технологий экологической реставрации на основе создания весенне-летних и осенне-зимних пастбищ для овец в пустынной зоне. **Table 3.** Efficiency of ecological restoration technologies on the basis of spring-summer and autumn-winter pastures for sheep in deserted zone creation.

Тип угодья	Продуктивность, корм.ед.*/га	Стоимость корма, USD/га	Приведенные затраты, USD/га	Чистая прибыль, USD/га	Себестоимость 1 корм, ед., USD	Окупаемость 1 USD затрат, USD	Рентабельность затрат, %	Срок окупаемости капитальных вложений, лет
Весенне-летнее сеяное пастбище	714	104.72	35.64	69.08	0.05	2.94	194	1
Осенне-зимнее сеяное пастбище	700	103.55	35.22	68.33	0.05	2.94	194	1

Заключение

Результаты научных исследований, выполненных в аридных районах Средней Азии, позволили обосновать биогеоценотическое решение принципов и методов экологической реставрации деградированных пустынных пастбищных экосистем, обеспечивающее восстановление их утраченного зонально типичного биоразнообразия и продуктивности. При этом, в основу методов экологической реставрации были положены следующие принципы:

а) принцип соответствия эколого-ценотического строения реставрируемых пастбищных экосистем зональным типам биогеоценотических структур аридных зон Средней Азии;

б) принцип сборки конструкции пастбищных экосистем на основе использования зонально типичных жизненных форм растений как наиболее приспособленных к комплексу физико-географической среды данной зоны и, вследствие этого, обеспечивающий максимальный выход биомассы и энергетического содержания;

в) принцип флористической, фаунистической и ценотической полночленности реставрируемых пастбищных экосистем в соответствии с зональными схемами биогеоценотических структур;

г) принцип использования при разработке структурно-функциональной организации пастбищных экосистем растений различной адаптивной стратегии: виолентных, патиентных и эксплерентных видов, обеспечивающих дифференциацию экологических ниш и интенсификацию использования материально-энергетических ресурсов данной экологической среды.

Данный подход в системе методов экологической реставрации деградированных пастбищ решался путем высева сложных естественных смесей семян различных зонально типичных жизненных форм полукустарников и многолетних трав, экологически соответствующих физико-географическим особенностям аридных условий Средней Азии для формирования многовидовых, самовозобновляемых, самоподдерживающихся долголетних пастбищных экосистем, сходных по основным флористическим и ценотическим признаками с зонально типичными пустынными биоценозами.

Этот подход к формированию пастбищных экосистем обеспечивает более полное вовлечение во внутриценозный круговорот материально-энергетических ресурсов, что позволяет создать оптимально продуктивные, экологически устойчивые, нормально и

длительно функционирующие и самовозобновляющиеся пастбищные экосистемы на деградированных территориях Средней Азии.

Основываясь на выработанные принципы реставрационной экологии, разработаны эффективные методы конструирования весенне-летних и осенне-зимних пастбищных экосистем.

По сравнению с применяемыми в настоящее время агротехнологиями, предлагаемые методы экологической реставрации имеют ряд экономических и экологических преимуществ.

- Методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем экономически выгодны. Весенне-летние и осенне-зимние пастбища для овец характеризуются относительно высокими чистой прибылью (44.53-48.15 USD/га), окупаемостью 1 затраченного USD (2.78-2.83 USD/га), рентабельностью производства корма (178-283%) и низкой себестоимостью корма (0.05 USD за 1 корм. ед.).
- Экологические преимущества заключаются в том, что обеспечивают восстановление зонально типичного биоразнообразия деградированных пустынных экосистем по аналогии естественных флористически и ценотически полночленных зональных типов биоценозов, что многократно увеличивает природоохранную эффективность предлагаемых методов экологической реставрации. В результате прекращаются процессы деградации почв и опустынивания аридных территорий и восстанавливаются оптимальные параметры окружающей человека среды.
- Совокупность позитивных изменений (восстановленное биоразнообразие, повышенная продуктивность некогда бесплодных земель, оптимизированная окружающая среда) создает фундаментальные биологические, экологические и научно-организационные предпосылки для экологически ориентированного управления экосистемами в аридных районах Средней Азии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Быков Б.А. 1960. Доминанты растительного покрова Советского Союза. Алма-Ата: АН КазССР. Т. 1. 315 с.

Залетаев В.С. 1976. Жизнь в пустыне. М.: Мысль. 271 с.

Зозулин Г.М. 1977. Научные и практические аспекты использования ландшафтов как эталонов природы // Человек и биосфера. Ростов: Изд-во Ростовского университета. 336 с.

Куркин К.А. 1976. Системные исследования динамики лугов. М. Наука. 284 с.

Лавренко Е.М. 1962. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки // Комаровские чтения. Т. XV. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 170 с.

Миркин Б.М. 1985. Теоретические основы современной фитоценологии. М. Наука. 136 с.

Работнов Т.А. 1950. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Вып. 1. М.: МГУ С. 465-483.

Работнов Т.А. 1983. Фитоценология. М.: МГУ. 296 с.

Раменский А.Г. 1938. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое обследование земель. М.: Сельхозиздат. 615 с.

Родин Л.Е. 1975. Продуктивность пустынных сообществ // Ресурсы биосферы. Т. 1. Л.-М.: Наука. С. 128-166.

Рузикулов У. 1978. Кормовые виды семейства *Chenopodiaceae* в эфемероидных сообществах Нишанских адыров Гиссарского хребта и их значение для рационального использования пастбищ. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Самарканд: СамГУ. 20 с.

Тишков А.А. 1986. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий // Общие проблемы биогеоценологии. М.: Наука. С. 61-63.

Трасс Х.Х. 1976. Геоботаника: история и тенденции развития. Л.: Наука. 252 с.

Уиттекер Р. 1980. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс. 327 с.

Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья. 992 с.

Шамсутдинов З.Ш. 1996. Биологическая мелиорация деградированных сельскохозяйственных земель. М.: Эдель-М. 172 с.

Шамсутдинов З.Ш. 1995. Мировой опыт биологических мелиорации и перспективы их использования в устойчивом развитии пастбищного хозяйства Западного Прикаспия // Биота и природная среда Калмыкии. М.: Эдель-М. С. 106-157.

Шамсутдинов З.Ш. 1975. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. Ташкент: ФАН Уз. ССР. 176 с.

Шамсутдинов З.Ш., Ибрагимов И.О., Утаев Ю. 1985. Эколого-фитоценотическое обоснование частичной обработки почвы при фитомелиорации пустынных пастбищ // Аридное кормопроизводство. Ташкент: Фан. С. 3-16.

Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. 2009. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов). М.: Издательство Федерального государственного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования специалистов Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса. 295 с.

Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. 2000. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. М.: Изд-во ООО Эдель-М. 399 с.

Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. 2005. Галофитное растениеводство (эколого-биологические основы). М.: Эдель-М. 404 с.

Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. 2009. Принципы и методы фитомелиорации деградированных агроландшафтов аридных территорий России // Мелиорация и водное хозяйство. № 5. С. 21-24.

Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. 2009. Теория вторичной восстановительной сукцессии и проблемы экологической реставрации деградированных аридных экосистем // Материалы XVIII Международного научного симпозиума "Нетрадиционное растениеводство, селекция и генетика, эниология, экология и здоровье". Симферополь: ВАТ Сімферопольська мыська друкарня (СП). С. 106-116.

Шенников А.П. 1941. Луговедение. Л.: ЛГУ. 511 с.

Эгамназаров У. 1981. Биологические особенности и продуктивность некоторых пастбищных агрофитоценозов на подгорных равнинах Узбекистана. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Самарканд: СамГУ. 20 с.

Botkin D.B. 1981. Causality and succession // Forest succession. Concepts and application. N.Y.: Springer-Verlag. P. 36-55.

Connell J.H., Slatyer R.O. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization // American Nature. Vol. 111. N 982. P. 1119-1144.

Elknberg H. 1953. Physiologishes okologishes Verhaiten derselben Pflanzenarten // Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. 65. P. 351-362.

Grime J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. 2 Edition. Chichester: John Wiley and Sons Ltd. 417 p.

Grime J.P. 1979. Plants strategies and vegetation processes. Chichester: John Wiley and Sons Ltd. 371 p.

Harper J.L. 1977. Population biology of plants. London: Academic Press. Joe S. 856 p.

Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. 2002. Biogeocenotic principles and methods of degraded pasture phytomelioration in Central Asia and Russia // Prospects for Saline Agriculture / Eds. R. Ahmad and K.Л. Malik. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. P. 29-35.

Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov Z. 2008. Halophytes Utilization for Biodiversity and Productivity of Degraded Pastures Restoration in Arid Regions of Central Asia and Russia // Biosaline Agriculture & High Salinity Tolerance / Eds. Chedly Abdelly, Munir Ozturk, Muhamed Asbrafand Claude Grignon. Switzerland: Birkhauser Verlag. P. 293-240.

IOGEOCENOTIC PRINCIPLES AND METHODS OF DESERTED PASTURES ECOSYSTEMS ECOLOGICAL RESTORATION IN CENTRAL ASIA

© 2012. Z.Sh. Shamsutdinov*, N.Z. Shamsutdinov**

**V.R. Williams All-Russian Fodder Research Institute of the Russian Academy of Agricultural Sciences Russia, 141055 Moscow Province, Lobnya-5*

***A.N. Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation of the Russian Academy of Agricultural Sciences Russia, 127550 Moscow, B. Academicheskaya str., 44. E-mail: aridland@mtu-net.ru*

The degraded deserted pastures of Central Asia require ecological restoration of the lost biodiversity and efficiency. In article results of many years researches on working out biogeocenotic principles and adaptive methods of ecological restoration deserted pastures by mix seeding zonally typical dominant species of fodder semishrubs and turf perennial grasses providing accelerated restoration of their efficiency and botanical variety are shined. Are shown high biopower and economic efficiency of ecological restoration offered methods.

Keywords: biogeocenosis, ecological land restoration, dominants plants, types of plants strategy, deserted pasture ecosystems.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 22-30

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 599.735.53

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ДЗЕРЕНА (*PROCAPRA GUTTUROSA* PALLAS, 1777) В ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ: ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА МНОГОЛЕТНИХ ДАННЫХ[1]

© 2012 г. Т.Ю. Каримова*, А.А. Лущекина*, Н. Нарантуя, В.М. Неронов*, И.Н. Сафронова***, Т. Учрахбаяр****

**Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук*
Россия, 119071 Москва, Ленинский проспект, д. 33. E-mail: rusmabcom@gmail.com
***Институт ботаники Монгольской академии наук*
Монголия, 210351 Улан-Батор, пр. Жукова, д. 77. E-mail: narantuya@botany.mas.ac.mn
****Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук*
Россия, 197376 Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2. E-mail: irasafronova@yandex.ru

Поступила 27.01. 2012

Изучение особенностей экологии дзерена (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777) − наиболее характерного обитателя степных экосистем Восточной Монголии, в современных условиях и сравнение с данными за прежние годы необходимо для уточнения Плана действий по сохранению биоразнообразия экорегиона «Степи Даурии», включенного Всемирным фондом дикой природы (WWF) в число 200 наиболее важных районов Мира. Сравнительный анализ многолетних данных, собранных авторами в пределах Восточной Монголии, показывает, что за последние 20-25 лет произошли серьезные изменения в распределении дзерена и, возможно, значительное сокращение его численности. Начатое в Восточной Монголии интенсивное освоение минеральных ресурсов, строительство новых дорог на путях миграций дзерена и возникающие эпизоотии создают дополнительные угрозы для благополучия этой популяции. Необходима разработка и осуществление специальной международной программы в защиту дзерена во избежание перевода его в категорию Красного списка МСОП, как «критически угрожаемый вид».

Ключевые слова: монгольский дзерен, миграции, Восточная Монголия, степные сообщества, кормовые растения, эпизоотии.

Среди биоразнообразия нашей планеты от 8 до 10 тысяч видов животных относятся к категории мигрирующих. Эти виды играют важную роль в экосистемах суши и моря и служат ценным ресурсом для экономики многих стран. С учетом многообразия мигрирующих видов для их сохранения еще в 1979 г. по инициативе ООН была принята Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (Конвенция …, 2003), которая внесла свой заметный вклад в укрепление международного сотрудничества для их сохранения. Необходимость укрепления мер по охране мигрирующих видов животных отражена также в Конвенции о биологическом разнообразии (Конвенция …, 1995), принятой на Всемирном саммите в 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Несмотря на важную роль этих двух конвенций, а также еще целого ряда международных соглашений, с каждым годом становится все более очевидным, что деятельность человека наносит значительный ущерб биологическому разнообразию – все большему количеству видов грозит исчезновение.

Одним из ярких представителей группы мигрирующих видов является монгольский

[1] Исследование выполнено при поддержке проекта I.30 по программе ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

дзерен (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777), который обитает в экорегионе «Степи Даурии», включенном Всемирным фондом дикой природы (WWF) в список 200 наиболее важных по уровню биоразнообразия районов Мира. Для сохранения и возможного устойчивого использования ресурсов дзерена тремя странами (Россия, Монголия и Китай), на территории которых этот вид обитал и обитает в настоящее время, в 1994 г. создана международная охраняемая территория «Даурия» (DIPA), общая площадь которой составляет 1 725 220 га (http://www.dauriareserve.narod.ru/), что занимает лишь часть экорегиона «Степи Даурии».

С учетом происходящих глобальных изменений климата и начатого интенсивного освоения минеральных ресурсов в Восточной Монголии требуются дополнительные усилия для сохранения биоразнообразия, и, в первую очередь, монгольского дзерена Необходимость сохранения этого эндемика даурских степей и заставила нас проанализировать накопленные ранее материалы и провести дополнительное обследование в Восточной Монголии в августе 2011 г. Результаты анализа многолетних данных и предлагаемые рекомендации по спасению дзерена представлены в настоящем сообщении и могут быть полезны для разработки специальной международной программы, которая должна быть основана на согласованных тремя странами (Россия, Монголия, Китай) мероприятиях по его изучению, охране и рациональному использованию.

Материал и методы

В статье проанализированы материалы, собранные при изучении экологии дзерена в Восточной Монголии в августе 1978 и 2011 гг. во время работы в составе Советско (ныне Российско)-Монгольской комплексной биологической экспедиции. Планируя полевые работы на территории Восточной Монголии, мы старались охватить все места возможного обитания дзерена, уделив особое внимание районам, которые редко используются в качестве пастбищ для выпаса скота и расположены вдалеке от наезженных дорог, и, соответственно, предпочитаются дикими животными из-за меньшего беспокойства. Таким образом, в ходе автомобильных маршрутов (4800 км в 1978 г. и 5000 км в 2011 г.) особое внимание было уделено оценке количественного распределения дзерена по территории путем визуальных подсчетов в утренние, дневные и вечерние часы всех встреченных животных, как при движении по дорогам, так и на трансектах, проложенных по целине. Места встреч и численность дзерена в 2011 г. отмечались с помощью GPS и записывались на диктофон. Аналогичные материалы, собранные в 1978 г., были нанесены в свое время на детальную карту, и затем оцифрованы для последующего анализа. В результате составлена база данных с указанием мест и числа всех встреченных животных (как многочисленных стад, так и отдельных особей), а также, по возможности, поло-возрастной структуры стад. В местах с высокой численностью дзерена были сделаны геоботанические описания с целью определения общего флористического разнообразия в местах его обитания (22 − в 1978 г. и 49 − в 2011 г.). Для выявления видов растений, которые входят в кормовой рацион дзерена, на 30 (1978 г.) и 40 (2011 г.) пробных площадках проведено изучение поедей и визуальные наблюдения во время пастьбы дзеренов.

Результаты и обсуждение

В настоящее время большая часть ареала дзерена расположена на территории Восточной Монголии к востоку от железной дороги Улан-Батор – Дзамын-Ууд (Восточный, Сухэ-Баторский и частично Хентейский и Восточно-Гобийский аймаки). Современный ареал находится в подзонах умеренно-сухих разнотравно-дерновиннозлаковых, сухих дерновиннозлаковых степей и очень сухих полукустарничково-дерновиннозлаковых

опустыненных степей (Жирнов и др., 2005). Эдификаторами монгольских степей являются ковыли: в подзоне умеренно-сухих степей маньчжурско-дауро-монгольский мезофильный *Stipa baicalensis*[2], сменяющий его дауро-монгольский ксерофильный вид *S. krylovi* в подзоне сухих степей, а также *S. grandis*, доминирующий на почвах легкого механического состава во всех подзонах. Эти виды создают разнообразные по составу и структуре сообщества, распространенные как на равнинах, так и в мелкосопочниках и даже в депрессиях с засоленными почвами (Карамышева, 1981). В травостое степей принимают участие луки рода *Allium* и виды ксерофитного разнотравья (*Convolvulus ammanii, Gypsophila dahurica, Heteropappus altaicus Serratula centauroides, Saussurea salicifolia* и др.). Для обследованного района Восточной Монголии в целом характерно постоянное участие в растительном покрове караган (*Caragana stenophylla, C. microphylla*).

Многими исследователями отмечено, что в летнее время дзерен отдает предпочтение ковыльным (*Stipa baicalensis, S. krylovii, S. grandis*) и ковыльковым (*Stipa glareosa, S. gobica*) опустыненным степям; ковыльково-вострецовые (*Stipa glareosa, S. gobica–Leymus chinensis*)степи имеют второстепенное значение, а злаково-солянковые опустыненные степи − еще меньшее (Банников, 1954; Жирнов, 1977, 1982).

В августе 1978 г. стада дзеренов численностью более 1000 голов были отмечены 24 раза (рис.), а в среднем на одну встречу приходилось 505 животных. Наибольшее число встреч было приурочено к равнинным сухим мелкодерновиннозлаково-ковыльным (*Stipa krylovi*) степям с участием вострица (*Leymus chinensis*), луков (*Allium ramosum, A. senescens, A. condensate, A. anisopodium*), караган (*Caragana microphylla, C. stenophylla*) и зарослей чия (*Achnatherum splendens*) по сайрам и днищам котловин. Следует отметить, что к концу августа 1978 г. мы отмечали увеличение количества встреч и возрастание численности дзеренов в равнинных опустыненных ковыльково (*Stipa glareosa, S. gobica*)-полукустарниковых (*Krasheninnikovia ceratoides*) степях с участием луков (*Allium polyrrhizum*) и в низкогорных опустыненных баглурово (*Anabasis brevifolia*)-ковыльковых (*Stipa glareosa*) степях с участием луков (*Allium polyrrhizum*) и местами петрофитного разнотравья (примерно до 10-15% от общего числа встреч и учтенных дзеренов). Это подтверждает наблюдения А. Г. Банникова (1954), что во второй половине августа дзерены начинают мигрировать к югу, в ковыльково-луковые (*Stipa glareosa, S. gobica–Allium polyrrhizum*) и ковыльково-баглурово-луковые (*Stipa glareosa–Anabasis brevifolia–Allium polyrrhizum*) опустыненные степи (до 40-50% от общего числа встреч и учтенных животных), хотя во время нашего обследования было отмечено, что в августе основная часть поголовья все-таки продолжала держаться еще в пределах сухих мелкодерновиннозлаково-ковыльных степей.

Следует отметить, что в 1978 г. при небольшом количестве выпавших в июле осадков (метеостанция Матад – 24 мм) степные сообщества характеризовались значительной разреженностью (общее проективное покрытие колебалось от 10 до 40%), их видовой состав был небогат (8-16 видов на 100 м^2), высота травостоя составляла 5-40 см. Многие типы пастбищ, особенно с обилием или участием ковылей, отличались наличием обильной ветоши, которая покрывала почву между дернинами злаков до 60-80%.

В августе 2011 г. среднее число дзеренов на одну встречу составило всего 88, при этом наиболее крупные стада (более 1000 голов), которые удалось увидеть всего три раза (рис.), были встречены на увалистой равнине со змеевково-ковыльными и ковыльно-змеевковыми (*Stipa krylovii, S. grandis*) с *Caragana microphylla* степями, а также в мелкосопочнике с мягкими пологими склонами с разнотравно (*Saussurea salicifolia, Serratula centauroides,*

[2] Латинские названия растений приведены по работе В.И. Грубова (Определитель сосудистых растений Монголии. 1982. Л.: Наука. 442 с.).

Allium anisopodium, Bupleurum scorzonerifolium)-мелкодерновиннозлаково (*Koeleria macranta, Cleistogenes squarrosa*)-ковыльными (*Stipa krylovii, S. sibirica*) с *Caragana microphylla* степями. Между сопками была обильна полынь *Artemisia frigida*.

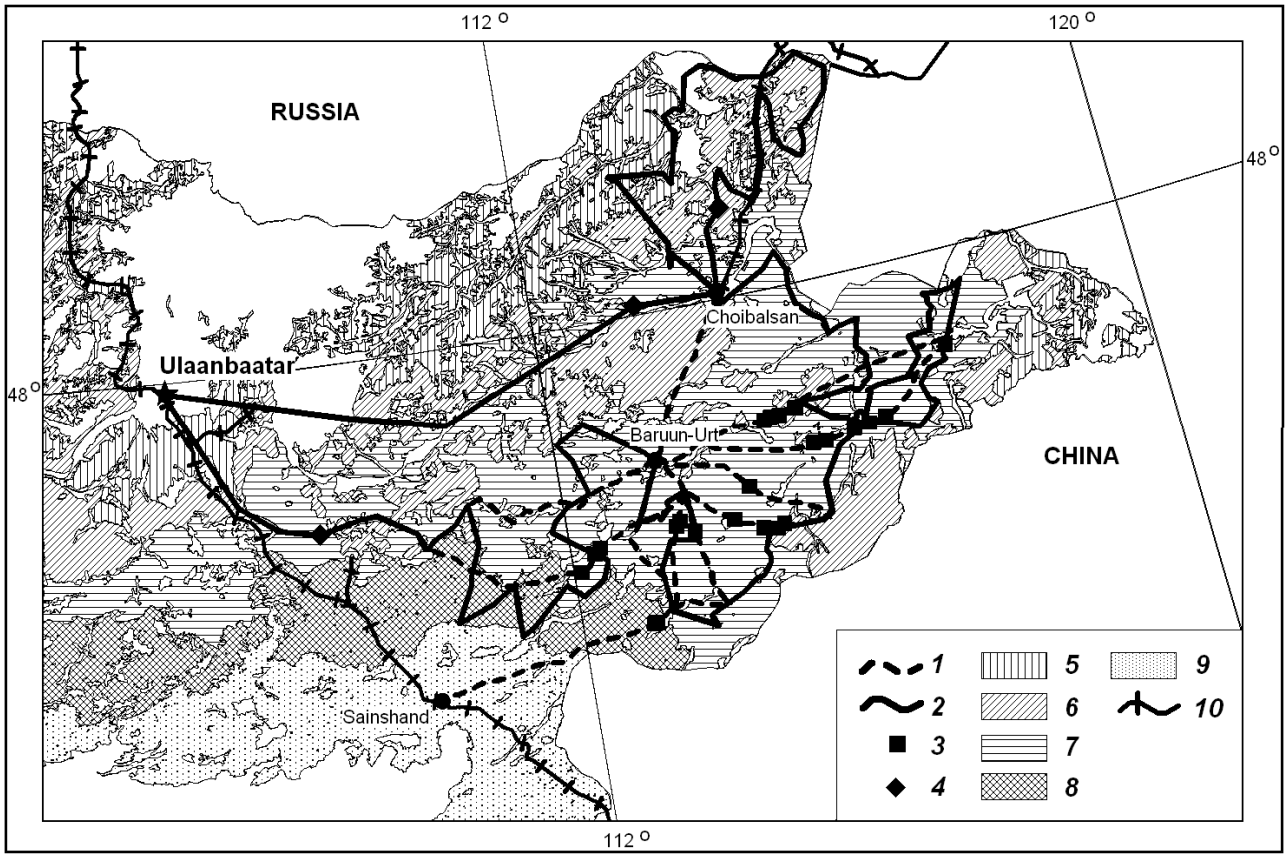


Рис. Места встреч стад дзеренов в 1978 и 2011 гг. Автомобильные маршруты в 1978 (***1***) и 2011 (***2***) гг.; места встреч стад дзеренов (> 1000 голов) в 1978 (***3***) и 2011 (***4***) гг.; степные экосистемы (по: Микляева и др., 2004): умеренно-влажные злаково-разнотравные степи (***5***), умеренно-сухие разнотравно-дерновиннозлаковые степи (***6***), сухие дерновиннозлаковые степи (***7***), очень сухие полукустарничково-дерновиннозлаковые степи (***8***), пустынные полукустарничково-дерновиннозлаковые и дерновиннолуковые степи (***9***); железная дорога (***10***). **Fig.** Meetings of the Mongolian gazelle's herds in 1978 and 2011. Automobile routes in 1978 (***1***) and in 2011 (***2***); locations of meetings of the Mongolian gazelle's herds (> 1000 heads) in 1978 (***3***) and 2011 (***4***); steppe ecosystems (after Miklyaeva et. al., 2004): moderate wet grass -forbs steppes (***5***), moderate dry forbs- tussock grass steppes (***6***), dry tussock grass steppes (***7***), extra dry dwarf semishrub-tussock grass steppes (***8***), desert dwarf semishrub-tussock grass and - tussock grass – allium steppes (***9***); railroad (***10***).

Общее проективное покрытие в степных сообществах, в основном, колебалось в пределах 50–65%, но на каменистых склонах сопок покров был более разреженный (40%), а на песчаных равнинах – более сомкнутый (70–75%). Ветошь большей частью отсутствовала, но местами ее проективное покрытие достигало 20%. Видовой состав изменялся от 16 до 40, но один раз было отмечено 55 видов в сообществе и пару раз – чуть более 10.

При оценке этих данных необходимо отметить, что в июле 2011 г. выпали обильные осадки (метеостанция Матад – 121 мм). Высота ковылей достигала 100-130 см, что, по нашему мнению, и послужило причиной предпочитаемого распределения дзеренов по склонам сопок, где травостой не мешает обзору. Многие степные участки ранее горели или

подверглись перевыпасу, в результате чего на больших пространствах ковыльники исчезли и заменены сообществами однолетних солянок (*Atriplex* spp., *Chenopodium* spp., *Salsola* spp.). Местами к ним добавляется *Eragrostis minor*, создающая определенный аспект при доминировании.

Дзерен употребляет в пищу несколько десятков видов растений, но, по данным ряда авторов (Банников, 1954; Лущекина, 1990; Кирилюк, 2002), среди наиболее предпочитаемых − ковыли, ковыльки, вострец, луки, полыни, карагана, осоки, солянки и др. Пастьба происходит на ходу: звери скусывают лишь верхушки растений, что стимулирует их кущение, повторную вегетацию и приводит к увеличению биомассы. При росте численности животных увеличивается их подвижность и частота смены пастбищ.

А.Г. Банниковым (1954) исследовано 22 желудка дзеренов, из которых три были добыты в Восточной Монголии в январе, а остальные в мае-августе. При определении содержимого желудков выявлен 21 вид растений. В основном, это были разные виды ковыля, ковылек (*Stipa gobica*), многокорешковый лук (*Allium polyrrhizum*) и вострец (*Leymus chinensis*); второстепенную роль играли чий (*Achnatherum splendens*), караганы (*Caragana* sp.), прутняк (*Kochia prostrata*), некоторые солянки (*Salsola* sp.), полыни (*Artemisia* spp.) и осоки (*Carex* spp.), значение которых может возрастать лишь на короткий период в отдельные сезоны года (Банников, 1954; Жирнов, 1977). По наблюдениям, проведенным нами в 1978 г. на пробных площадках, из 21 вида растений, поедаемых дзереном, злаки, в основном *Stipa* spp., и змеевка (*Cleistogenes squarrosa*) и луки (*Allium* spp.) были скусаны повсеместно. Также отмечены поеди вострeца (*Leymus chinensis*), полыней (*Artemisia* spp.), караган (*Caragana* spp.). Во многих местах обнаружены повреждения дзеренами луковиц лука. В содержимом отдельных желудков, наряду с приведенными выше растениями, около 30% составляла растительная ветошь, а в некоторых − около 80% − остатки луков (Лущекина и др., 1986; Лущекина, 1990).

И. А. Дмитриев, С. Б. Розенфельд и Б. Д. Абатуров (2009), показали, что основу рациона дзерена (до 50-60%) в Восточной Монголии в разные месяцы летнего периода составляли злаки (11 видов), а наибольшая доля среди них приходилась на вострец (*Leymus chinensis*, до 38%) и змеевку (*Cleistogenes squarrosa*, до 28%). Разнотравье в рационе дзерена составляло от 20 до 33% и включало 34 вида. Авторы отмечают достаточно высокое участие в рационе дзерена осок и полыней (5-10% в разные месяцы лета). В то же время доля бобовых незначительна (2.6%) − поедаются, в основном, астрагалы (*Astragalus* spp., 2.4%), караган (*Caragana spp.*) в усредненном рационе было очень мало (<0.1%), хотя на отдельных территориях встречались множественные поеди молодых побегов караганы. Другие исследователи (Банников, 1954, Лущекина и др., 1986) указывали на присутствие в желудках дзерена зеленых частей и бутонов караган (весной). Маревые, хотя и встречаются в степи повсеместно, не играют большой роли в рационе и попадают в группу второстепенных (*Kochia prostrata*, 2.1%), либо редких кормов (2 вида лебеды: *Chenopodium aristatum+Ch. acuminatum*, 0.9%). От июня к августу число потребляемых видов растений возрастает от 33 до 42. При этом доля основных десяти видов в рационе уменьшается с 96 до 80%. Это связано, главным образом, с тем, что к концу лета надземные органы большинства злаков огрубевают, начинается их подсыхание, и дзерены в это время предпочитают все еще зеленые и сочные, продолжающие вегетировать растения, что особенно актуально для них в условиях отсутствия постоянных водопоев. Общее число видов растений в рационе дзерена, идентифицированных с помощью метода кутикулярного анализа, по И. А. Дмитриеву с соавторами (2009) составило 57; примерно такое же число (54 вида), определенное с использованием того же самого метода, указывается в статье Б. Чимэддоржа с соавторами (2005). В августе 2011 г. нами при проведении геоботанических описаний было отмечено 47 видов растений, поедаемых дзереном, включая различные виды рода *Allium*, *Bupleurum*

scorzonerifolium, *Cleistogenes squarrosa*, *Serratula centauroides*, *Caragana microphylla*, *Stipa sibirica*, *S. baicalensis* и др.

В 2011 г. мы обнаружили на маршруте в районе Матад сомона большую группу дзеренов (взрослые самки с молодыми, примерно недельного возраста, и взрослые самцы), павших в результате эпизоотии невыясненной этиологии. Видимо, вновь повторилась ситуация, которая ранее (в 1979, 1983 и 1985 гг.) отмечалась нами в Восточной Монголии, когда при сходных погодных условиях (выпадение обильных осадков в июле), был зафиксирован массовый (от 20 до 140 тыс. голов в разные годы) падеж животных. Эти случаи падежа дзеренов были идентифицированы Ветеринарной службой Монголии, как результат эпизоотии пастереллеза (Лущекина, 1990). Необходимо при этом отметить, что чаще всего пастереллы[3] (*Pasteurella multocida* и *P. haemolytica*) не являются первопричиной смертельного исхода заболевания, но ситуация может обостриться у животных, подвергшихся воздействию каких-либо других неблагоприятных условий. Встает вопрос, что может служить толчком для начала таких эпизоотий: дзут[4] (специфическое для степей Центральной Азии стихийное бедствие, иногда приводящее к гибели сотни тысяч голов диких и домашних животных), инфекции другой природы, неполноценный корм, переохлаждение или перегрев и т.п.? Как показано выше, дзерен поедает более 50 видов растений, и нет никаких оснований говорить о недостаточной кормовой базе для этого вида в разные сезоны года. В августе 2011 г. нами было отмечено, что в растительном покрове в районе падежа значительную долю составляла *Lespedeza dahurica* из семейства Fabaceae (бобовые), скусанная дзереном.

Определенный интерес в этой связи для познания природы эпизоотий среди дзеренов представляет исследование, проведенное в Восточной Монголии ранее Е. В. Ротшильдом, А. К. Евдокимовой и Л. Амгаланом (1988). В годы массовой гибели дзеренов был выявлен значительный дефицит меди в кормовых растениях на пастбищах в весенне-летний период, сопровождаемый недостатком кобальта, а смена кормов в конце лета приводила к значительному поступлению в организм свинца и особенно цинка. Также было отмечено, что на ограниченных по площади пастбищах животные с кормом получали массированные дозы молибдена. В результате воздействия молибдена может развиваться эндемическая атаксия (или молибденовый токсикоз), сопровождающаяся сильным кишечным расстройством и поражением функций многих внутренних органов. В целом, как отмечают Е.В. Ротшильд с соавторами (1988), вряд ли дикие животные как-то защищены от вредного влияния биогеохимических аномалий, и этот фактор следует учитывать среди вероятных причин, ведущих к их массовой гибели. Подобные комплексные исследования особенностей питания животных особенно актуальны при сохранении редких и исчезающих видов животных, и, тем самым, имеют прямое отношение к выполнению задач, поставленных Конвенцией о биологическом разнообразии (1995), в условиях возрастающего антропогенного изменения окружающей среды. Однако до последнего времени подобных исследований проводится крайне мало, и случившиеся в Западном Казахстане в 2010 и 2011 гг. массовые падежи сайгаков (*Saiga tatarica*) – еще одного мигрирующего вида, обитающего в Евразии, также подчеркнули необходимость их проведения в более широком масштабе для своевременного предотвращения пагубных последствий (Сапанов, 2011).

Монголия была одной из первых стран, которые подписали Конвенцию о биологическом разнообразии, а в 1999 г. она присоединилась и к Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (КМВ). Судя по последним публикациям – о расширении сети

[3] Патогенные бактерии, вызывающе инфекционные болезни у животных и человека, *ред.*
[4] Массовый падёж скота, вызванный обледенением пастбищ (по-английски – dzut), *ред.*

охраняемых территорий (Оюунгерел, 2010; Неронов, 2011) и о проведении ГАП-анализа[5] (Chimed-Ochir et al., 2010) для обоснования мер по улучшению сохранения биоразнообразия, в Монголии уделяют серьезное внимание выполнению требований указанных конвенций. Тем не менее, современное и планируемое строительство различных сооружений для развития инфраструктуры при освоении минеральных ресурсов Восточной Монголии окажет негативное воздействие на передвижение мигрирующих видов, в частности монгольского дзерена, и на фрагментацию их местообитаний (Lkhagvasuren et al., 2011). Например, только на одном из месторождений каменного угля (Таван-Толгой) предполагается добывать до 15 млн. т угля в год, а его разведанные запасы позволяют производить такую добычу более 100 лет. Для вывоза угля в Китай и Россию планируется построить железные и шоссейные дороги, причем строительство должно быть начато уже в 2012 г. Строительные компании пока только планируют создание переходов через эти магистрали, удобные для диких и домашних животных. Необходимо научное обоснование для определения наиболее оптимальных мест их пересечения. Наряду с непосредственным влиянием на животный мир интенсивного движения по этим дорогам, возникает дополнительная угроза, связанная с облегчением доступа браконьеров к местам концентрации мигрирующих копытных. Возможные риски для мигрирующих видов вызывают озабоченность не только в Монголии, но и со стороны международных организаций. По оценкам разных специалистов после завершения в 2025 г. строительства запланированных дорог популяция монгольского дзерена будет разделена на девять изолированных суб-популяций (Lkhagvasuren et al., 2011).

Если не будет разработана и осуществлена специальная международная программа в защиту монгольского дзерена, то есть опасение, что его можно будет переводить в категорию Красного списка МСОП как «критически угрожаемый вид», и в этом случае не может быть и речи о его ежегодном промысле на территории Монголии. Все приведенные факты, по нашему мнению, свидетельствуют о серьезных негативных изменениях в состоянии биоразнообразия в Восточной Монголии за последние годы. Не вызывает сомнения важная роль ООПТ в сохранении ключевых видов растений и животных, но приходится констатировать, что требуется дальнейшее расширение их сети, т.к. экорегион «Степи Даурии» пока явно уступает по числу ООПТ другим районам Монголии.

Заключение

В ходе проведенного анализа собранных в разные годы данных, оказалось, что, если в 70-80-х гг. XX века в Восточной Монголии авторам удавалось довольно быстро находить массовые скопления дзеренов (до 40 тыс. голов), то в ходе маршрутов в 2011 г., пересекавших наиболее оптимальные в прошлом для дзерена участки, таких скоплений обнаружить не удалось. Предварительно можно сделать вывод, что за 20-25 лет произошли серьезные изменения в распределении дзерена и, возможно, значительное сокращение его численности, по крайней мере, в пределах Восточной Монголии. Обратила на себя наше внимание очень низкая по сравнению с прежними годами численность естественных врагов дзерена – пернатых (черный гриф – *Aegypius monachus*) и наземных (волк – *Canis lupus*, лиса – *Vulpes vulpes*, корсак – *V. corsac*) хищников в районах его современного обитания. Наряду с положительным фактом начавшегося восстановления ареала дзерена в Центральной и Западной Монголии, мы считаем, что численность этого вида в ключевой части ареала – в пределах Восточной Монголии существенно сократилась и вряд ли в

[5] «GAP-анализ» (анализ разрывов) – метод стратегического анализа, с помощью которого осуществляется поиск шагов для достижения заданной цели (ГАП-анализ – географический подход для оценки территорий с различным уровнем биоразнообразия для планирования мер по улучшению его охраны), *ред*.

настоящее время численность этого вида достигает уровня (около 800 тыс. голов), который был отмечен нами (Соколов и др., 1982; Лущекина, 1990) для конца 70-х – начала 80-х годов XX века.

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность руководству Советско (ныне Российско)-Монгольской комплексной биологической экспедиции за предоставленную возможность проведения полевых исследований, всем российским и монгольским специалистам, которые в разные годы работали в составе нашего отряда, а также водителям, без которых такие работы были бы практически невозможны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банников А.Г. 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. М.: Изд-во АН СССР. 669 с.

Дмитриев И.А., Розенфельд С.Б., Абатуров Б.Д. 2009. Особенности использования степных пастбищ Восточной Монголии дикими и домашними крупными растительноядными млекопитающими // Аридные экосистемы. Т. 15. № 4 (40). С. 52-68.

Жирнов Л.В. 1977. Дзерен // Копытные звери. М.: Лесная промышленность. С. 62-78.

Жирнов Л.В. 1982. Возвращенные к жизни. М.: Лесная промышленность. 224 с.

Жирнов Л.В., Гунин П.Д., Адъяа Я., Бажа С.Н. 2005. Стратегия сохранения копытных аридных зон Монголии. М.: Россельхозакадемия. 323 с.

Калинина А.В. 1974. Основные типы пастбищ Монгольской Народной Республики. Л.: Наука. 156 с.

Карамышева З.В. 1981. Карта растительности Монгольской Народной Республики // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука. С. 67-79.

Кирилюк В.Е. 2002. 100 вопросов о дзерене. Чита: Поиск. 34 с.

Конвенция о биологическом разнообразии. Текст и приложения. 1995. Geneva: The Interim Secretariat for the Convention on Biological Diversity. 34 с.

Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных. 2003. Бонн (Германия). 8 с. http://www.cms.int/pdf/CMS_Brochure_rus.pdf

Лущекина А.А. 1990. Эколого-географические основы охраны и рационального использования дзерены (*Procapra gutturosa*) в МНР. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Москва. 24 с.

Лущекина А.А., Неронов В.М., Огуреева Г.Н., Соколова А.Л. 1986. Распространение, экология, охрана и рациональное использование дзерена в МНР // Бюллетень Московского общества испытателей природы (МОИП). Отдел биологический. Т. 91. Вып. 5. С. 73-82.

Микляева И.М., Гунин П.Д., Слемнев Н.Н., Бажа С.Н., Факхире А. 2004. Нарушенность растительности степных экосистем // Аридные экосистемы. Т. 10. № 4-25. С. 35-46.

Неронов В. М. 2011. Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия в Монголии и перспективы укрепления сотрудничества по особо охраняемым природным территориям Монголии и России (по результатам международной конференции «Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии») // Аридные экосистемы. Т. 17. № (46). С. 65-68.

Оюунгерел Б. 2010. Система особо охраняемых природных территорий Монголии и перспективы ее развития // Аридные экосистемы. Т. 16. № 3 (43). С. 57-66.

Ротшильд Е.В., Евдокимова А.К., Амгалан Л. 1988. Аномальное содержание микроэлементов в растениях как фактор гибели монгольского дзерена // Бюллетень Московского общества испытателей природы (МОИП). Отдел биологический. Т. 93. Вып. 2. С. 35-42.

Сапанов М.К. 2011. Причина гибели сайгаков в Казахстане // Степной бюллетень. № 31. С. 42-44.

Соколов В.Е., Даш Я., Лущекина А.А., Неронов В.М. 1982. Современное распространение и количественное размещение дзерена в МНР // Зоологические исследования в МНР. М.: Наука. С. 7-20.

Chimed-Ochir B., Hertzman T., Batsaikhan N., Batbold D., Sanjmyatav D., Onon Yo., Munkhchuluun B. 2010. Filling the gaps to protect the biodiversity of Mongolia, GAP analysis report. Ulaanbaatar WWF Programme Office. 136 p.

Lkhagvasuren B., Chimeddorj B., Sajmyatav D. 2011. Barriers to Migration. Case study in Mongolia. Analysing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Ulaanbaatar WWF Programme Office. 43 p.

Чимэддорж Б., Суран Д., Лхагвасурэн Б. 2005. Цулурхуг хээрийн бусийн цагаан зээрийн идэш тэжээл, бэлчээр тэжээлийн ургамалжилтыг судалсан дунгээс // Биологийн хурээлэн эрдэм шинжилгээний бутээл. Улаанбаатар. № 25. С. 50-53 (монг.).

CHANGES OF STATE OF THE MONGOLIAN GAZELLE (*PROCAPRA GUTTUROSA* PALLAS 1777) POPULATION IN THE EASTERN MONGOLIA: ON THE BASE OF ANALYSIS OF LONG-TERM DATA

© 2012 T.Yu. Karimova*, A.A. Lushchekina*, N. Narantuya, V.M. Neronov*, I.N. Safronova***, T. Uchrakhbayar***

**A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences*
Russia, 119071 Moscow, Leninskyi prospect, 33. E-mail: rusmabcom@gmail.com

***Institute of Botany of the Mongolian Academy of Science*
Mongolia, 210351 Ulaanbaatar, Zhukov avenue, 77. E-mail: narantuya@botany.mas.ac.mn

****V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences*
Russia, 197376 S.-Petersburg, Prof. Popova str., 2. E-mail: irasafronova@yandex.ru

Study of peculiarities of ecology of the Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777) – the most typical inhabitant of steppe ecosystems in the Eastern Mongolia, in current conditions and comparison with previously collected data is needed for improving the Biodiversity Conservation Action Plan for ecoregion "Daurian Steppes", enlisted by the World Wide Fund for Nature (WWF) among the 200 most important in the World. The comparative analysis of long-term data collected by authors in the Eastern Mongolia shows that over the past 20-25 years some major changes in the distribution of dzerens and possibly a significant reduction in its numbers have been occurred. Intensive development of mineral resources, construction of new roads crossing migration ways and quite often epizootics create additional threats to wellbeing of this population. It is necessary to implement a special international program for protecting the Mongolian gazelle to avoid its transfer into a category of the IUCN Red List as "critically endangered species".

Keywords: Mongolian gazelle, migrations, Eastern Mongolia, steppe communities, fodder plants, epizootics.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 31-43

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 502.719

ВЫЯВЛЕНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОНФЛИКТОВ НА ПРИМЕРЕ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА[1]

© 2012 г. Н.М. Новикова*, И.Ю. Калюжная, Н.С. Калюжная***, Э.Н. Сохина***, И.А. Зубов******

**Институт водных проблем Российской академии наук*
Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, д. 3. E-mail: nmnovikova@gmail.com
***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет*
Россия, 119991 Москва, Ленинские горы, д. 1, ГЗ МГУ. E-mail: kalioujnaia@yandex.ru
****Волгоградское отделение ФГБНУ ГосНИОРХ*
Россия, 400001, Волгоград, ул. Пугачевская, д. 1, E-mail: nskrcb@yandex.ru
*****Общество с ограниченной ответственностью «Эко-Дон»*
Россия, 404503 Волгоградская обл., Калач-на-Дону, ул. 51-я Гвардейская, д. 11. E-mail: ekodon@list.ru

Поступила 14.05.2011

На примере Цимлянского водохранилища рассмотрены возможные подходы к выявлению и картографированию экологических конфликтов, в т.ч. системного характера, обусловленных его созданием, функционированием и нерациональным использованием природных ресурсов. Составленная карта отражает распространение основных экологических конфликтов «нормативного» и «целевого» характера на Верхнем плесе водохранилища.

Ключевые слова: акватория, береговая зона, водопользование, картографирование, природопользование, Цимлянское водохранилище, экологический конфликт.

Анализ конфликтов и конфликтных ситуаций в настоящее время широко используется в различных отраслях знаний. При этом среди множества типов конфликтов (социальный, военный, политический, юридический, экономический, психологический, личностный и пр.) экологическим конфликтам уделяется значительно меньше внимания. Это объясняется тем, что изучение и пространственное отображение конкретных экологических конфликтов – достаточно сложная задача, обусловленная трудностью проведения их учета и классификации, установления границ, выявления причинно-следственных связей на эмпирическом материале (Бабосов, 2000; Юридическая …, 1995).

В последнее десятилетие появился ряд отечественных и зарубежных работ (Алексеенко и Дроздов, 2006; Евсеев и Красовская, 2004; Красовская и др., 2003; Мироненко, 2003; Kameri-Mbote, 2005; Shmueli & Ben-Gal, 2003 и др.), опыт которых наглядно свидетельствует о необходимости и перспективности такого рода исследований для различных регионов и природно-территориальных комплексов разных уровней организации.

Выявление и анализ экологических конфликтов, по мнению авторов статьи, представляется весьма актуальным при территориальном планировании, оценке функционирования водохозяйственных систем, обосновании управленческих решений по их оптимизации и пр.

Цель исследования заключается в разработке принципов и подходов к выявлению

[1] Работа выполнена по Программе № 28 фундаментальных исследований Президиума РАН: «Фундаментальные проблемы развития социально-экономического пространства Российской Федерации: междисциплинарный синтез».

экологических конфликтов, проявившихся при длительном функционировании водохранилища, и оценке возможности их картографирования на основе анализа доступных материалов и эмпирических данных. В качестве модельного объекта выбрано Цимлянское водохранилище комплексного назначения – одно из крупнейших и хозяйственно значимых в России.

Общие подходы к изучению экологических конфликтов

В научной литературе существует множество определений и толкований понятий «конфликт» и «экологический конфликт». При всем их многообразии, наибольшее распространение получили две точки зрения. Согласно первой из них, конфликт трактуется достаточно широко – как некое столкновение разных сторон, мнений, сил, в т.ч. природных. Другая точка зрения заключается в понимании конфликта только через социальное противоречие, столкновение противоположно направленных целей, интересов, позиций, мнений и взглядов оппонентов или субъектов взаимодействия (Юридическая конфликтология, 1995; Бабосов, 2000 и др.). В отечественной научной литературе наиболее полное определение дано Е.М. Бабосовым (2000), который рассматривает *конфликт* (от лат. conflictus – столкновение) как «… предельный случай обострения социальных противоречий, выражающийся в столкновении различных социальных общностей …, обусловленный противоположностью или существенным различием их интересов, целей, тенденций развития, …имеет вполне определенные причины, своих социальных носителей (классы, нации, социальные группы и т.д.), обладает определенными функциями, длительностью и степенью остроты».

Аналогично разделяются мнения и в отношении *экологических конфликтов – environmental conflicts* (как синонимы употребляются также термины «конфликты природопользования», «хозяйственные конфликты», «ecological conflicts»), которые являются одной из наиболее часто встречающихся разновидностей социальных конфликтов, возникающих на протяжении практически всей истории существования человечества (Юридическая …, 1995; Бабосов, 2000; Shmueli, Ben-Gal, 2003). Так, В.Н. Кудрявцев с соавторами (Юридическая …, 1995) рассматривают экологические конфликты в узком смысле, как правонарушения в сфере экологии и природопользования, которые неблагоприятным образом сказываются на состоянии окружающей природной среды и ее компонентов. Другие исследователи (Евсеев, Красовская, 2004; Алексеенко, Дроздов, 2006; Бармин и др., 2011) трактуют это понятие более широко. Несмотря на определенные различия в толковании термина, все авторы отмечают, что экологические конфликты представляют собой противоречие интересов в системе взаимоотношений природа – население – хозяйство, которое выражается в нарушении нормативно установленного состояния окружающей среды, развитии и / или усилении деградационных процессов, значительном снижении (или потере) природно-ресурсного потенциала ландшафтов, причинении ущерба одной или нескольким отраслям природопользования, формировании экологически неблагоприятной (а иногда и опасной) ситуации для человека, природной среды и/или ее отдельных компонентов.

В ходе анализа экологических конфликтов исследователей чаще всего интересуют их взаимосвязь с политикой, экономикой и социальной сферой, а также способы (правового) урегулирования конфликтов и пути поиска компромиссов. А из многообразия экологических конфликтов наибольшее внимание привлекают те, которые возникают: а) по поводу появления дополнительных или новых источников угрозы для окружающей среды; б) в связи с определением судьбы факторов, прежде всего техногенных, негативно воздействующих на окружающую среду; в) из-за использования или планов использования природных объектов или применяемых технологий (Юридическая …, 1995).

Изучение экологических конфликтов как социальной реальности неизбежно ставит задачу выявления и описания их внешних проявлений и внутреннего содержания. Наиболее показательными признаками являются *предмет и объект экологического конфликта*. *Предмет конфликта* – основное противоречие, из-за которого и ради разрешения которого субъекты вступают в противоборство. Иными словами – это действия, которые совершаются или могут совершаться по отношению к окружающей среде или конкретному природному объекту. Стороны, в случае экологического конфликта, занимают (явно или неявно, осознанно или неосознанно) различные позиции относительно характера собственности и использования *объекта конфликта* – конкретной материальной ценности (природного объекта, ресурса либо его свойств), независимо от того, идет ли речь собственно об его использовании или последствиях такого использования. Наряду с «объектными» конфликтами, могут встречаться и «безобъектные», базирующиеся не на взаимных стремлениях к контролю над чем-то, а на помехах, снижающих эффективность деятельности одной из сторон / отраслей (Бабосов, 2000; Юридическая …, 1995; Shmueli, Ben-Gal, 2003).

К числу других наиболее существенных свойств / признаков конфликтов также относятся: происхождение (источники / субъекты), участники / стороны и их количество, проявление (ложный, скрытый, явный, потенциальный), характер экологически значимых нарушений, сложность, интенсивность, динамика, форма ареала, характер границ и пр.

В России одними из первых вопросами изучения, выявления и типизации «природно-хозяйственных конфликтов экологического значения» занимались И.И. Невяжский (1980) и А.В. Дончева (1990). Предложенные ими подходы основывались на: 1) анализе ландшафтной структуры территории, оценке устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию и их способности к восстановлению; 2) оценке соответствия структуры хозяйства природно-экологическому потенциалу ландшафта. Аналогичные подходы нашли развитие при создании серии карт экологических проблем и конфликтных ситуаций на территории бывшего СССР, России и ряда субъектов (Котляков и др., 1990; Кочуров, 2003), выявлении и картографировании современных конфликтов природопользования в разных регионах, городах и охраняемых природных территориях (Алексеенко, Дроздов, 2006; Бармин и др., 2011; Воробьевская, Седова, 2010; Евсеев, Красовская, 2004; Казаков, Чижова, 1999; Калюжная и др., 2011; Красовская и др., 2003; Кузнецов, Пегов, 2010 и др.).

Анализ публикаций, посвященных изучению взаимодействия искусственных водных объектов с окружающей средой (Авакян, Шарапов, 1977; Вендров, Дьяконов, 1976; Новикова, Уланова, 2008; Новикова и др., 2011; Рыбохозяйственные …, 2010; Штанько и др., 2012 и др.) показывает, что их сооружение и эксплуатация имеет как позитивный, так и негативный эффект для природы и хозяйства. Негативные последствия связаны с изменением естественного гидрологического режима водотоков, воздействием водохранилищ на окружающие ландшафты, развитием внутриводоемных процессов, постепенным ухудшением экологического состояния водных ресурсов, выведением из хозяйственного оборота и/или преобразованием прилегающих к водохранилищу земель и расположенных на них населенных пунктов в результате разрушения берегов и подтопления земель, преобладаем неэкологичных форм природопользования, несоблюдением установленных норм и правил эксплуатации водохранилищ и регламентов природопользования в водоохранных зонах и пр. Все это ведет к возникновению новых и/или обострению существующих экологических проблем и конфликтов, в т.ч. неизбежных («системных»), которые следует рассматривать в первую очередь, оценивая степень их проявления. Несмотря на большое внимание, уделяемое в настоящее время проблеме экологических последствий создания и функционирования водохранилищ, специальных исследований по выявлению и картографированию экологических конфликтов на водохранилищах Юга России и/или их водосборах, не проводилось.

Исходя из анализа проблемы и специфики объекта исследований, при изучении отдельных экологических конфликтов и их совокупностей применительно к водохранилищам и их водосборам могут быть предложены следующие общие подходы:

– бассейновый подход, позволяющий локализовать территорию исследования и выявлять причины возникновения конфликтов путем рассмотрения нарушений в системе природных связей водосбор–водоем;

– изучение сложившегося в регионе природопользования и его геоэкологических последствий, выявление нарушений установленных регламентов природо- и водопользования, противоречий в целях использования одного и того же ресурса (территории) разными видами или типами природопользования;

– выявление и анализ конфликтных ситуаций (существующих и потенциальных), в т.ч. возникающих при создании и длительном функционировании искусственных водоемов, путем сопоставления антропогенных воздействий и природного потенциала, рассмотрения нормативного и фактического состояния природной среды и ее компонентов в пределах акватории и водоохраной / рыбоохранной зоны;

– отображение существующих и возможных в перспективе конфликтных ситуаций на специальных тематических картах, что позволяет реализовать территориальный подход и выявлять совокупности одновременно существующих экологических конфликтов, используя материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии;

– конструктивный подход, позволяющий выявить причинно-следственные связи конфликта (причину, территориальную и временную приуроченность, степень выраженности, связи с другими процессами, геоэкологические и социально-экономические последствия и др.), а также определить возможности и пути его разрешения.

Объект, методы и материалы исследований

Цимлянское водохранилище – основной регулирующий водоем в бассейне р. Дон, созданный в 1952-1953 гг. при сооружении Цимлянской ГЭС на территории Ростовской и Волгоградской областей. Общая площадь его водосбора к створу Цимлянского гидроузла составляет 255 тыс. км² или 60% от водосборной площади бассейна р. Дон. Полный объем водохранилища при НПУ 36.0 м БС – 23.86 км³, площадь зеркала – 2702 км².

За более чем полувековой период существования Цимлянского водохранилища, также как и на других водохранилищах региона (Новикова и др., 2011; Проект Схемы …, 2010; Цимлянское …, 1977; Штанько и др., 2012) на его основе, включая акваторию и ближайший водосбор, сформировался и функционирует сложный многоотраслевой комплекс, включающий водоснабжение и водоотведение всех категорий, гидро- и атомную энергетику, все виды транспорта, рыбное, охотничье и лесное хозяйство, рекреацию и пр. Наложение интересов разных ведомств и ресурсопользователей существенно затрудняет обеспечение основных требований природоохранного законодательства, в т.ч. действующих нормативных документов, регламентирующих работу водохранилища.

Бассейн водохранилища расположен в зоне географического макрорегионального экотона степных и пустынно-степных ландшафтов, отличающихся высокими показателями теплообеспеченности и низкими – увлажнения (ГТК 0.5-0.6), невысокой устойчивостью к антропогенному воздействию. Непосредственно для водоема характерно постоянное колебание уровня воды в процессе наполнения–сработки (от 2 до 5 м). В сочетании с низкой лесистостью территории (<3%), широким распространением лессовидных пород и аллювиально-флювиогляциальных песков, а также широким распространением экологически неадаптивных форм природопользования вышеуказанные факторы способствуют

активизации экзогенных процессов (абразионных, оползневых, твердого стока, заиления и пр.).

Выявление экологических конфликтов в береговой зоне и акватории водохранилища опиралось на рассмотренные выше подходы и опыт и осуществлялось в несколько этапов:

– сбор данных (литературных, юридических, натурных) об экологическом состоянии территории, экологических проблемах, правонарушениях и конфликтах;

– выявление, анализ и типизация основных экологических конфликтов;

– картографическое отображение и анализ ситуации (в т.ч. с использованием геоинформационных технологий).

В связи с тем, что специальных эмпирических работ, связанных с изучением конфликтных ситуаций в береговой зоне и на акватории Цимлянского водохранилища не проводилось, авторами были собраны и проанализированы все доступные материалы, позволившие выявить основные экологические конфликты в районе исследования, установить их пространственную локализацию, изучить особенности проявления. В ходе анализа были использованы:

– опубликованные источники (научные публикации по природно-хозяйственным особенностям территории и экологическим проблемам, государственные доклады о состоянии окружающей природной среды Волгоградской и Ростовской областей за 2009-2010 гг.);

– ведомственные материалы (Сводный технический отчет «Уточненная морфометрическая характеристика Цимлянского водохранилища с целью повышения эффективности режима его эксплуатации» (2002-2004), Проекты установления водоохранных зон и прибрежных защитных полос Цимлянского водохранилища для отдельных административных районов (2003), Проект Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Дон (Схема КИОВО, 2010), материалы ФГБУ «Управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища» по результатам обследования водоохранной зоны Цимлянского водохранилища по отдельным районам Волгоградской области (2009) и пр.);

– картографические материалы (топографические карты, Атлас Волгоградской области (1993), Экологический атлас Ростовской области (2000), Карта растительности Европейской части СССР масштаба 1:2 500 000 (1979), Почвенная карта Волгоградской области масштаба 1:400 000 (1985), Ландшафтная карта СССР масштаба 1:2 500 000 (1987), Эколого-географическая карта Цимлянского водохранилища масштаба 1:500 000 (ИВП РАН, 2005));

– сканерные многозональные космические снимки Landsat ETM + 2005-2010 гг. с разрешением 30 м спектральных каналов;

– материалы полевых исследований отдельных организаций (ИВП РАН, Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Волгоградского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ» и ООО «ЭкоДон») и авторов статьи по изучению состояния экосистем на отдельных участках водохранилища и его водосбора;

– материалы сети Интернет (официальные сайты Администрации Волгоградской и Ростовской областей, Донского бассейнового водного управления, портал Проекта «Белая книга: плотины и решения» и др.).

Результаты и анализ

Систематизация, обобщение и анализ информации позволили выявить и типизировать существующие экологические конфликты в акватории и береговой зоне Цимлянского водохранилища, следствием которых являются геоэкологические и социально-экономические проблемы разной остроты. Выявленные конфликты условно разделены на два

основных типа.

1) *Конфликты между нормативным и фактическим состоянием окружающей среды*, отличающиеся масштабностью проявления. Часть из них относится к категории «системных», неизбежных, другая – обусловлена нерациональными нагрузками на природные комплексы и неадаптивными системами ведения хозяйства, ориентированными на получение наибольшей продукции без учета природных факторов и экологических ограничений. Результатом этих конфликтов является ухудшение экологического состояния природной среды и ее отдельных компонентов.

2) *Конфликты между различными целями природопользования* обусловлены проблемами одновременного использования акватории и территорий (природных ресурсов, свойств ландшафтов) различными типами или видами природопользования, и разнонаправленными интересами участников конфликта. И, хотя в целом для них характерны меньшие ареалы, степень их проявления достаточно высока и требует принятия соответствующих мер.

На заключительном этапе была предпринята попытка картографического отображения и пространственного анализа экологических конфликтов и связанных с ними негативных геоэкологических последствий.

В качестве картографической основы были выбраны крупномасштабные топографические карты и космические снимки Landsat ETM+ высокого разрешения. Для создания карты применялось программное обеспечение MapInfo, с помощью которого осуществлялись: географическая привязка топографических карт, дешифрирование космических снимков, создание пакета электронных тематических слоев, содержащих картографическую (векторное изображение объектов) и атрибутивную информацию (характеристику объектов).

Использование космических снимков позволило выявить:

– участки водохранилища, наиболее подверженные зарастанию макрофитами и обмелению; места сезонного скопления сине-зеленых водорослей;

– пахотные массивы и места выпаса скота, расположенные в водоохранной зоне и непосредственной близости, а также на эрозионно-опасных склонах;

– территории, регулярно подверженные лесным и степным пожарам.

Содержание карт экологических конфликтов, составленных для основных участков (плесов) водохранилища – Приплотинного, Потемкинского, Чирского, Верхнего и зоны подпора, включает:

– локализацию 14 видов конфликтов, относящихся к двум вышеуказанным типам;

– размещение основных промышленных объектов – главных источников загрязнения;

– границы нормативных и охраняемых природных территорий: водоохранных / рыбоохранных зон водохранилища и особо охраняемых природных территорий (ООПТ);

– основные населенные пункты;

– основные типы природно-антропогенных ландшафтов.

Следует отметить, что на данном этапе составленные карты отличаются определенной схематичностью. Это объясняется, прежде всего, тем, что комплексный анализ конфликтных ситуаций требует совместного учета большого числа весьма разнородных факторов, что является достаточно сложной задачей. Другая трудность связана с нехваткой репрезентативных данных, объективно отражающих экологическую ситуацию на водохранилище и его водосборе, в первую очередь, надежных пространственно привязанных данных. Во многом это обусловлено низкой оперативностью и доступностью информации, пригодной для комплексного регионального анализа, различной степенью достоверности, разнородностью и противоречивостью данных в виду большого числа ведомств и хозяйствующих субъектов. Особенно это касается данных по качеству воды

водохранилища, его соответствия требованиям рыбохозяйственного, питьевого и коммунально-бытового водоснабжения.

Поэтому в настоящей работе анализу подвергались конфликты, преимущественно связанные с береговой зоной водохранилища, имеющие географическую привязку либо выявленные посредством картографического анализа по космическим снимкам и тематическим картам. В качестве примера приводится карта экологических конфликтов на Верхний плес водохранилища (рис.), выбор которого обусловлен, с одной стороны – наибольшим разнообразием и обширностью проявления конфликтных ситуаций, с другой – надежностью используемых для анализа данных.

Конфликты между нормативным и фактическим состоянием окружающей среды. Сопряженный анализ картографических материалов и других источников информации по данному участку и всему району исследования показывает, что большая часть конфликтов «нормативного» типа по их проявлению во времени являются унаследованными. Отправной точкой их возникновения можно считать момент зарегулирования стока р. Дон и заполнения Цимлянского водохранилища, а также период масштабного освоения целинных земель и интенсификации сельскохозяйственного производства, когда сухостепные ландшафты водосборной территории подверглись коренной трансформации. Следствием экологически неадаптивного гидрологического режима и нерационального водо- и природопользования являются загрязнение и снижение качества поверхностных и подземных вод, заиление ложа водохранилища, эвтрофикация, зарастание мелководий макрофитами, снижение рыбопродуктивности, усиление эрозионных процессов, переработка берегов, затопление и подтопление хозяйственно освоенных территорий и др. (Проект Схемы …, 2010; Доклад …, 2011; Экологический …, 2010).

С селитебными и производственными центрами тесно увязано *загрязнение акватории и водоохранной зоны* водохранилища сточными водами, нефтепродуктами, отходами промышленного и сельскохозяйственного производства, твердыми бытовыми отходами (ТБО), что обусловлено отсутствием или недостаточной мощностью канализационных и очистных сооружений в населенных пунктах, отсутствием систем ливневой канализации, а также налаженной системы сбора и утилизации отходов. В общей сложности в водоохранной зоне Цимлянского водохранилища расположено более 200 хозяйственных объектов, среди которых основными источниками загрязнения являются – Калачевский порт и сопутствующие производственные объекты (рис.), промышленные центры (Волгодонск, Цимлянск, Калач-на-Дону, Котельниково), крупные населенные пункты. Потенциальную опасность для водохранилища, как источника централизованного питьевого водоснабжения, представляют Ростовская АЭС (Волгодонск) и строительная площадка в районе станции Ложки (в связи с намечающейся реконструкцией существующего железнодорожного моста). Проблема загрязнения поверхностных и подземных вод бассейна Цимлянского водохранилища требует отдельного, более детального изучения. И только после этого можно говорить о возможности и способах ее пространственной локализации.

Одной из проблем, создающих трудности рационального использования водохранилищ является *эвтрофикация*, которая обычно сопровождается массовым развитием сине-зеленых водорослей и зарастанием мелководий макрофитами (Никаноров и др., 2010). Основными факторами, вызывающими эти процессы, являются: гидротехническое строительство, связанное с зарегулированием и изъятием стока для орошения; усиленное поступление биогенных веществ (поверхностный смыв органики и удобрений) с окультуренных площадей; сброс ливневых и сточных вод (бытовых, промышленных, животноводческих комплексов). Массовое развитие сине-зеленых водорослей в Цимлянском водохранилище в теплое время года наносит большой ущерб системам водоснабжения (создание препятствий для водозабора) и в целом качеству воды, ухудшает условия обитания и воспроизводства

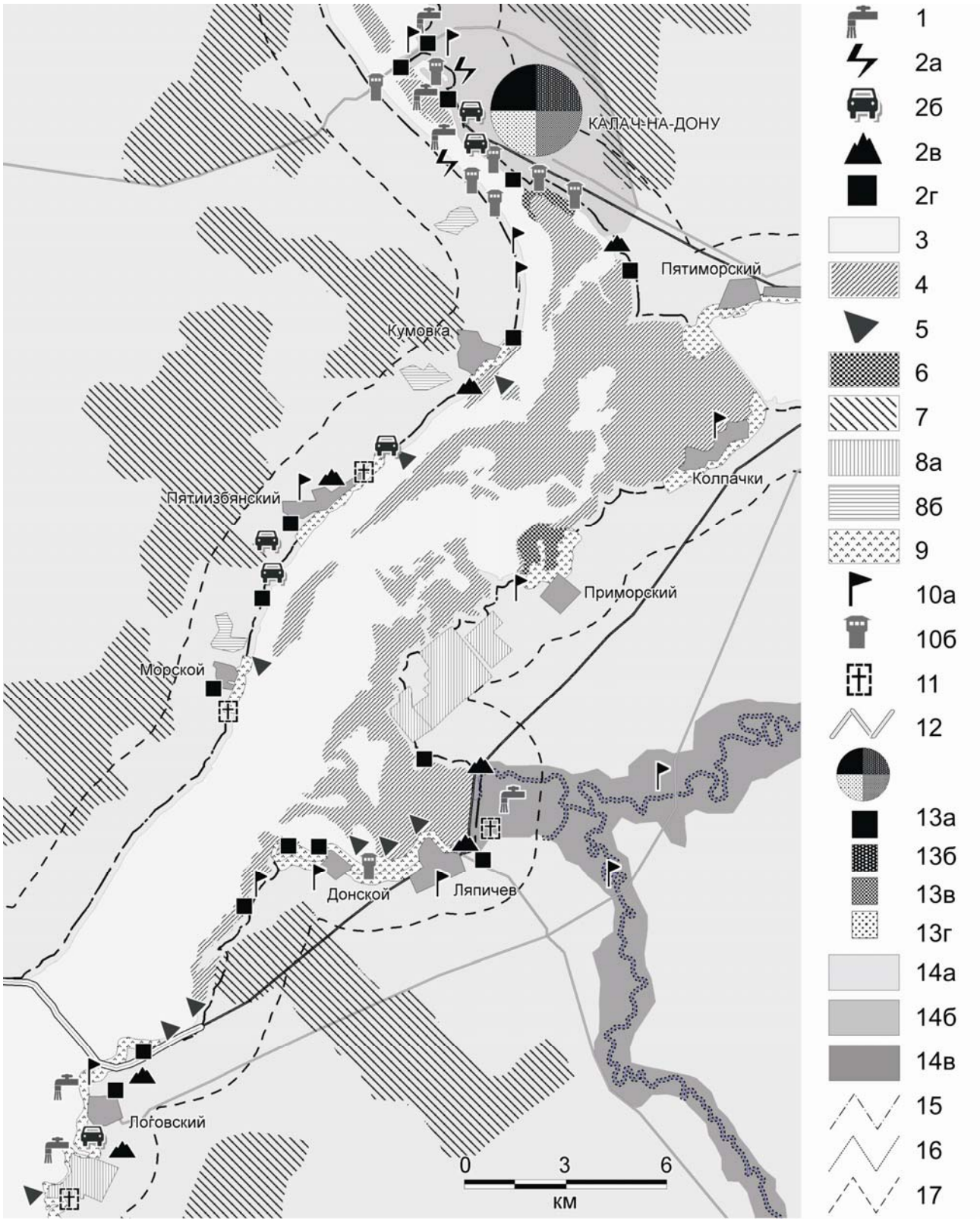


Рис. Экологические конфликты в пределах Верхнего плеса Цимлянского водохранилища. Условные обозначения. *А. Основные экологические конфликты.* I. Между нормативным и фактическим состоянием окружающей среды: 1 – сброс стоков в водные объекты; 2 – загрязнение химическое (2а), нефтепродуктами (2б), отходами сельскохозяйственного производства (2в), твердыми бытовыми отходами (2г); 3 – массовое развитие сине-зеленых водорослей; 4 – зарастание мелководий

макрофитами; 5 – абразия берегов; 6 – заиление участков водохранилища; 7 – степные и лесные пожары; II. Между различными целями природопользования: 8 – распашка в водоохранной зоне (8а) и на эрозионно-опасных склонах (8б); 9 – выпас в водоохранной зоне (ВОЗ); 10 – осуществление хозяйственной деятельности в ВОЗ без соответствующей разрешительной документации – землепользование (10а), водопользование и забор подземных вод (10б); 11 – действующие кладбища в ВОЗ; 12 – реконструкция железнодорожного моста и участка дороги. *Б. Размещение предприятий промышленности:* 13а – машиностроения и металлообработки; 13б – судостроительной и судоремонтной; 13в – строительных материалов; 13г – пищевой. *В. Природно-антропогенные ландшафты:* 14а – сухих степей на каштановых почвах и сельскохозяйственных угодий на их месте; 14б – бугристых песчаных равнин; 14в – речных долин, в т.ч. сельскохозяйственные угодья. *Г. Границы:* 15 – ВОЗ водохранилища (200 м) согласно Водному кодекс РФ (2006); 16 – ВОЗ водохранилища (~2000 м) согласно «Проекту установления водоохранных зон и прибрежных защитных полос Цимлянского водохранилища» (2003); 17 – ВОЗ малых рек (50 м) согласно Водному кодексу РФ (2006). **Fig.** Environmental conflicts within the upper part of the Tsimlyanskoye water reservoir.

ценных промысловых и редких видов рыб. Летнее «цветение» воды и зарастание мелководий в той или иной степени характерны для всей акватории водохранилища. Наибольшее развитие, как показывают результаты дешифрирования космических снимков, они получили на Приплотинном (гг. Цимлянск и Волгодонск), Потемкинском (х. Красноярский) и Верхнем (от г. Калач-на-Дону до х. Ляпичев, рис.) плесах, что в целом подтверждается данными других авторов (Калинина и Голоколенова, 2008; Никаноров и др., 2010).

Опасность *развития абразионных процессов* на берегах водохранилища оценивалась еще на стадии разработки проекта строительства Цимлянского гидроузла. В связи с этой проблемой был дан прогноз на длительный период времени, созданы посты наблюдений, работающие в режиме мониторинга. Как и прогнозировалось, процесс переформирования берегов водохранилища не прекратился со временем, что обусловлено, прежде всего, широким распространением лессовых отложений и режимом функционирования самого водоема с постоянным колебанием уровней воды в процессе наполнения–сработки (Новикова и др., 2011; Цимлянское …, 1977; Проект Схемы …, 2010 и др.). В настоящее время из 912 км береговой линии Цимлянского водохранилища, более 165 км берегов подвержены процессам переформирования и требуют проведения берегоукрепительных работ. На отдельных участках протяженность абразионных берегов достигает 40 км и более (Зубов, 2007; Проект Схемы …, 2010; Экологический …, 2010 и др.). Наиболее интенсивному разрушению подвержен левый берег водохранилища, где продвижение бровки коренного берега близ х. Приморский с 1953 по 2009 гг. составило 306 м, а рассчитанная средняя величина значения за год – 3.7 м. По правому берегу последний показатель составляет – 2.1 м. Помимо того, что разрушение берегов создает проблему для сельскохозяйственных угодий и населенных пунктов, серьезный конфликт нарастает в связи с тем, что разрушенный материал поступает в водоем, изменяется фарватер, снижаются его глубины, увеличиваются площади мелководий. Это обусловливает существенное снижение качества управления режимами наполнения и сработки водохранилища.

На современном уровне знаний о береговых процессах и явлениях целесообразно говорить не только о переработке берегов водохранилищ, но и о формировании новых инженерно-геологических условий в зоне побережий, которые определяются комплексом эндогенных и экзогенных факторов. В условиях распространения лессов подпор грунтовых вод провоцирует развитие суффозионных процессов. Эти процессы получили широкое развитие на побережье Приплотинного плеса в районе г. Волгодонск и обусловили деформацию и просадку зданий на обширной площади.

Немаловажную роль в формировании общей экологической ситуации играют *пожары*, периодически возникающие на водосборной территории в результате несоблюдения мер

экологической безопасности в различных сферах хозяйственной деятельности (сельскохозяйственные работы, неорганизованный отдых, намеренные поджоги травы фермерами) и распространяющиеся на водоохранную зону водохранилища. Приблизительная площадь регулярно возникающих пожаров в ближайшем водосборе водохранилища, рассчитанная по космическим снимкам 2005-2010 гг., составляет около 1 200 км^2.

Конфликты между различными целями природопользования. Конфликты этого типа имеют в основном локальный и мелкоочаговый характер. К ним относится использование охраняемых и нормативных территорий в сельскохозяйственных, рекреационных и иных целях. Самыми многочисленными и обширными по площади из них являются конфликты, связанные с *распашкой и выпасом в водоохранных зонах и на эрозионно-опасных склонах*, которые распространены на всей территории исследования и четко приурочены к зонам влияния населенных пунктов. Они сопровождаются деградацией почвенно-растительного покрова, высоким проявлением линейной (с образованием водороин, борозд, оврагов) и плоскостной эрозии (вплоть до сильной степени смытости почв), нарушением баланса в системе твердый сток – транспортирующая способность водотока, загрязнением территории и акватории навозом.

Неорганизованный отдых, получивший широкое развитие в последние годы, провоцирует многочисленные точечные конфликты разной интенсивности, которые распространены практически повсеместно в береговой зоне водохранилища, особенно в устьях питающих водохранилище рек (Голубая, Чир, Донская Царица, Мышкова и др.), бухтах с удобными подъездами к берегу и на пляжах песчаных массивов. Следствием этого являются вытаптывание и выжигание растительности, несанкционированные рубки древесных насаждений, загрязнение территории ТБО.

Картографическое представление конфликтов в районе исследования позволило получить наглядную картину их пространственной локализации и выявить наиболее напряженные в экологическом отношении участки. Так, в пределах Верхнего плеса и зоны подпора выделяются Голубинский, Калачевский, Карповский и Ляпичевский участки с широким развитием процессов эвтрофикации, а также значительным загрязнением водоохранной зоны и акватории. На прилегающих водоразделах значительные площади подвержены пожарам. В водоохраной зоне Чирского плеса наибольшее распространение получили распашка земель и абразионное разрушение берегов, особенно на Нижнечирском и Верхнерубежном участках. В средней части водохранилища (Потемкинский плес) наибольшее распространение имеют зарастание мелководий, распашка и пожары на территории ближайшего водосбора и водоохраной зоны. Наиболее проблематичными здесь являются Поповско-Водяновский и Красноярский участки. На правом берегу в пределах природного парка «Цимлянские пески» (Волгоградская область) периодически отмечается нарушение регламентов ООПТ «дикими» туристами, охотниками и рыболовами. На Приплотинном плесе водохранилища вдоль правого берега на территории водоохранной зоны конфликтную ситуацию создает распашка, а в районах гг. Волгодонска и Цимлянска – загрязнение промышленными и коммунальными стоками, эвтрофикация воды и развитие абразионных процессов.

Заключение

В ходе исследования предложена система подходов, направленных на выявление, анализ и картографирование экологических конфликтов на водохранилищах, которые успешно апробированы на примере Цимлянского водохранилища. На основе бассейнового подхода и анализа нарушений взаимосвязей в системе водосбор–водоем выявлены 14 основных видов конфликтов природо- и водопользования, которые могут быть условно отнесены к двум

типам: между нормативным и фактическим состоянием окружающей среды и между различными целями природопользования.

Большая часть конфликтов «нормативного» типа является унаследованными во времени и имеет практически повсеместное распространение, что обусловлено рядом причин: исходной повышенной чувствительностью ландшафтов водосборного бассейна к антропогенному воздействию; созданием и длительным функционированием крупного искусственного водоема; повсеместным нарушением норм природоохранного законодательства, в т.ч. регламентов эксплуатации водохранилища и его водоохраной зоны. Практически повсеместно они усиливаются конфликтами «целевого» характера, которые имеют небольшие ареалы и в основном приурочены к зонам влияния населенных пунктов.

Определенная схематичность картографических материалов объясняется нехваткой достоверных количественных и качественных данных, в т.ч. полученных в ходе более глубоких научных исследований по изучению структуры и последствий природопользования, оценке устойчивости ландшафтов, развитию природных и антропогенных процессов в акватории водохранилища и на его водосборе. Тем не менее, картографическое отображение экологических конфликтов позволило уже на данном этапе выявить наиболее напряженные участки. Анализ их размещения и характера проявления свидетельствует, что общее состояние Цимлянского водохранилища в значительной степени обусловлено проблемами, степенью и площадью трансформации водосборного бассейна. Соответственно, улучшить экологическую ситуацию на водохранилище невозможно без решения проблем всего бассейна. Острота и увеличение их масштабов диктуют настоятельную необходимость проведения значительных корректировок существующего водо- и природопользования на основе единой системы взаимоувязанных общебассейновых мероприятий, учитывающих интересы всех категорий ресурсопользователей. Согласно отечественному и европейскому опыту, эти мероприятия целесообразно разрабатывать и систематизировать по зонам (участкам) водохранилища и его водосбора, а также различным аспектам (функциональная направленность, технические и конструктивные решения, тип и характер используемых технологий и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авакян А.Б., Шарапов В.А. 1977. Водохранилища гидроэлектростанций СССР. М.: Энергия. 399 с.

Алексеенко Н.А., Дроздов А.В. 2006. Ландшафтное планирование и конфликты природопользования // Экологическое планирование и управление. № 1. С. 37-44.

Бабосов Е.М. 2000. Конфликтология: учебное пособие. Издание 2-е. Минск: ТетраСистемс. 464 с.

Бармин А.Н. , Шуваев Н.С., Колчин Е.А. 2011. Опыт картографирования конфликтов природопользования на примере Астраханской области // Аридные экосистемы. Т. 1 (46). № 4. С. 72-83.

Вендров С.Л., Дьяконов К.Н. 1976. Водохранилища и окружающая среда. М.: Наука. 136 с.

Воробьевская Е.Л., Седова Н.Б. 2010. Конфликты природопользования на территории Ловозерского горного массива // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы 11 международной конференции. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. С. 351-353.

Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 году». 2011. Волгоград: СМОТРИ. 352 с.

Дончева А.В. 1990. Типология и прогнозирование природно-хозяйственных конфликтов экологического значения // Географическое прогнозирование и охрана природы / Ред. Т.В. Звонковой и Н.С. Касимова. М.: Изд-во МГУ. С. 128-145.

Евсеев А.В., Красовская Т.М. 2004. Современные конфликты природопользования на Севере

России // Проблемы геоконфликтологии. Т. 2. М.: Пресс-Соло. С. 276-294.

Зубов И.А. 2007. Современные рельефообразующие процессы Верхнего плеса Цимлянского водохранилища // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов. Материалы международной научно-практической конференции. Волгоград. С. 109-111.

Казаков Л.К., Чижова В.П. 1999. Эколого-географические подходы к предотвращению или смягчению кризисных экологических ситуаций // Проблемы региональной экологии. № 1. С. 31-41.

Калинина С.Г., Голоколенова Т.Б. 2008. Экологические аспекты «цветения» воды в Цимлянском водохранилище // Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и VII Школы по морской биологии. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. С. 164-166.

Калюжная Н.С., Сохина Э.Н., Калюжная И.Ю., Брехов О.Г., Побежимова А.Ю. 2011. К проблеме комплексной оценки бассейнов внутренних рыбохозяйственных водоемов Волгоградской области // Изучение и сохранение естественных ландшафтов. Материалы международной научно-практической конференции. М.: Планета. С. 381-390.

Котляков В.М., Кочуров Б.И., Коронкевич Н.И. 1990. Подходы к составлению экологических карт СССР // Известия АН СССР. Серия географическая. № 4. С. 61-70.

Кочуров Б.И. 2003. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Смоленск: СГУ. 380 с.

Красовская Т.М., Котова О.И., Горелова М.А. 2003. Методика создания карт конфликтов природопользования для севера Европейской части России // Мат-лы Межд. конф. «Интеркарто-9: ГИС для устойчивого развития территорий». Севастополь–Новороссийск. С. 386-390.

Кузнецов М.П., Пегов С.А. 2010. Конфликты природопользования в районе национального парка «Валдайский» // Известия РАН. Серия географическая. № 4. С. 90-100.

Мироненко Н.С. 2003. Формирование геоконфликтологии // Направления географии мирового развития. М.: МГУ. С. 5-14.

Невяжский И.И. 1980. Методы природно-хозяйственного районирования // Вестник Московского университета. Серия географическая. № 4. С. 41-46.

Никаноров А.М., Хоружая Т.А., Минина Л.И., Мартышева Н.А. 2010. Опасность «цветения» Цимлянского водохранилища // Электронный журнал «Исследовано в России». Т. 13. С. 170-178. (Интернет-ресурс): URL: http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2010/012.pdf.

Новикова Н.М., Назаренко О.Г., Кутузов А.В. 2011. Динамика экотонной системы побережий под влиянием колебания уровня водохранилища // Экотонные системы «вода-суша»: методика исследований, структурно-функциональная организация и динамика. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 219-236.

Новикова Н.М., Уланова С.С. 2008. Эколого-географическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем «вода-суша» на их побережьях // Проблемы региональной экологии. № 2. С. 33-39.

Проект Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Дон. 2010. Пояснительная записка. Екатеринбург: ФГУП «Российский научно исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов». 228 с. (Интернет-ресурс): URL: http://www.donbvu.ru/pictures/to_4704263/skiovo.pdf.

Рыбохозяйственные проблемы строительства и эксплуатации плотин и пути их решения. 2010. Материалы заседания тематического сообщества по проблемам больших плотин и Научного консультативного совета Межведомственной ихтиологической комиссии / Сост. А.С. Мартынов, А.Ю. Книжников. М.: WWF России. 176 с.

Цимлянское, водораздельные и Манычские водохранилища. 1977. / Ред. В.А. Знаменский и В.М. Гейтенко. Л.: Гидрометеоиздат. 203 с.

Штанько А.С., Акопян А.В., Сафарова Н.И. 2012. Обобщение и анализ нормативных документов определявших режим использования водных ресурсов Пролетарского, Веселовского и Усть-Манычского водохранилищ // Научный журнал НИИ проблем мелиорации. № 1 (05). (Интернет ресурс): URL: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec98-field6.pdf.

Экологический вестник Дона. 2010. Доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области. Ростов-на-Дону. 371 с.

Юридическая конфликтология. 1995. / Отв. ред. В.Н Кудрявцев. М.: Институт государства и права РАН. 315 с.

Kameri-Mbote P. 2005. Environment and conflict linkages in the Great lakes region // IELRC Working Paper. N 6. Geneva, Switzerland. 11 p.

Shmueli D.F., Ben-Gal V. 2003. Stakeholder frames in the mapping of the Lower Kishon River Basin conflict // Conflict Resolution Quarterly. Vol. 21 (2). P. 211-238.

REVEALING AND MAPPING ECOLOGICAL CONFLICTS WITHIN THE TSIMLYANSKOYE WATER RESERVOIR

© 2012. N.M. Novikova*, I.Y. Kalioujnaia, N.S. Kalioujnaia***, E.N. Sokhina***, I.A. Zubov******

**Water Problems Institute of the Russian Academy of Science*
Russia, 119333 Moscow, Gubkina str., 3. E-mail: nmnovikova@gmail.com

***M.V. Lomonosov Moscow State University, faculty of geography*
Russia, 11999 Moscow, Leninskiye Gory 1. E-mail: kalioujnaia@yandx.ru

****Volgograd Branch of the State Scientific Research Institute for Lake and River Fishery*
Russia, 400001 Volgograd, Pugachevskaja str., 1. E-mail: nskrcb@yandex.ru

*****NGO EcoDon*
Russia, 404503 Volgogard Province, Kalach-na-Donu, 51st Gvardeyskaya str., 11. E-mail: ekodon@list.ru

The paper considers feasible approaches to revealing and mapping the environmental conflicts on example of the Tsimlyanskoye water reservoir in connection with its creation and functioning, unsustainable use of nature resources alike. The created map shows the distribution of major environmental conflicts (normative and cross-purposed types) within the upper part of the reservoir.

Keywords: aquatic area, coastal zone, water use, mapping, land use, Tsimlyanskoye water reservoir, environmental conflict.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 44-59

СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 551.451.8:912(57)

ТУГАИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

© 2012 г. Ж.В. Кузьмина*, С.Е. Трешкин**

**Институт водных проблем Российской академии наук*
Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, д. 3. E-mail: jannaKV@yandex.ru
***Российская академия сельскохозяйственных наук*
Россия, 117218 Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2. E-mail: biost@yandex.ru

Поступила 30.11.2011

В работе показано, что в современный период активного гидротехнического строительства и зарегулирования речного стока, который сопровождается также значительными изменениями климата, естественное существование реликтовых тугайных лесов невозможно. Необходимо искусственное поддержание при помощи периодического целенаправленного обводнения последних оставшихся реликтовых тугайных экосистем, а также консервация различных стадий деградированной тугайной растительности. В связи с основным активно развивающимся процессом деградации тугаев, связанным с повсеместной галофитизацией бывших тугайных почв, а также в связи с недостатком водных ресурсов в настоящее время и перспективой их уменьшения в будущем, восстановление утраченных экосистем необходимо начинать с галофитных вариантов тугаев, применяя методику минимального обводнения сбросными засоленными водами.

Ключевые слова: тугаи, гидроморфные ландшафты, аллювиальные почвы, зарегулирование речного стока, засоление почв, деградация растительного покрова, сохранение экосистем.

Для гидроморфных ландшафтов аридных регионов области Древнего Средиземья (включая Северную Африку, Переднюю, Среднюю и Центральную Азию) естественной растительностью являются тугаи – пустынные пойменные древесно-кустарниковые сообщества. Типичные тугаи произрастают узкой лентой в долинах и дельтах рек – по берегам, островам, на низменных террасах, перемежаясь с лугами и зарослями травяной растительности. Основными эдификаторами их являются ксеромезофильные мезотермные деревья – туранга (*Populus ariana, P. diversifolia, P. pruinosa*), лох (*Elaeagnus turcomanica, E. orientalis*), ива (*Salix songarica*), часто обвитые лианами (*Cynanchum sibiricum, Clematis orientalis*), а также крупные кустарники и высокорослые травы: тамарикс (*Tamarix ramosissima, T. meyeri, T. florida, T. laxa, T. elongata* и др.), чингил (*Halimodendron halodendron*), тростник (*Phragmites australis*), вейник (*Calamagrostis dubia, C. epigeios, C. pseudophragmites*), пырей (*Elytrigia repens*), кендырь (*Trachomitum scabrum*), местами встречаются гигантские злаки – эриантусы (*Erianthus ravennae*). Как правило, верхний ярус в тугаях слагают виды туранговых тополей, лоха, ивы и гребенщиков.

Методология, методы и материалы исследований

Методология исследования основана на системно-структурном и ландшафтно-экологическом подходах. Они наиболее подходили для комплексного рассмотрения тугаев, как единого динамичного природного объекта и выяснения всех причин его исчезновения. Данная статья явилась следствием теоретического обобщения современных и исторических литературных материалов и анализа данных многолетних собственных полевых исследований (1984-2011 гг.) по влиянию естественных и антропогенных факторов

воздействия на растительность пойм, долин и дельт рек, которые собирались в регионах Средней и Центральной Азии (Узбекистан, Туркменистан, Таджикистан, Казахстан, Монголия). Был проведен также всесторонний анализ собственных баз данных по: климату (средние, минимальные и максимальные температуры воздуха и осадки; Кузьмина, 2007; Кузьмина, Трешкин, 2010; Трешкин, Кузьмина, 2009а), гидрологии (расходы и уровни воды; Кузьмина, Трешкин, 1999, 2008), почвам (морфология, засоление, влажность; Новикова и др., 1996; Кузьмина, Трешкин, 1997; Трешкин, Кузьмина, 2009б, 2010), грунтовым водам (уровень залегания, засоление; Панкова и др., 1994; Кузьмина, 1997а; Кузьмина, Трешкин, 2005; Kuz'mina, Treshkin, 2006), геоботанике (многолетние геоботанические описания, в том числе мониторинговые; Бахиев, Трёшкин, 1995; Кузьмина, 1997а, б, в; Кузьмина, Трешкин, 2001; Панкова и др., 1996; Treshkin, 2000, 2001).

Генезис и распространение тугаев

В настоящее время термин «тугай» относится не только к лесным биоценозам, он включает весь комплекс пойменных экосистем (тростниково-рогозовые заросли, галерейные леса, галофитные кустарниковые и травяные биоценозы) различных экологических уровней, расположенных от уреза воды до верхних пойм и прирусловых валов (Аширова, 1976; Бахиев, 1985; Дробов, 1951; Закиров, Закиров, 1969; Коровин, 1962; Родин, 1963). Тугаи были настолько широко распространены в прошлом на территории Средней Азии, что являлись местообитанием туранского тигра. Последние его особи в конце 40-х- начале 50-х годов XX века еще встречались в низовьях Амударьи (Bunge, 1860; Radde, 1886; Граве, 1936; Коровин, 1962; Соколов, 1986).

Центром происхождения тугаев считается Средняя Азия, откуда они перешли в пустынные области Джунгарии и Кашгарии (Коровин, 1961). Тугаи – особый тип растительности, сохранивший былые черты третичной флоры настоящих саванн, встречающихся в настоящее время за пределами бывшего СССР (Овчинников, 1946; Ильин, 1958). Формирование и развитие тугайного типа растительности и тугайной флоры сопряжено с различными циклами развития и функционирования третичного моря Тетис (Овчинников, 1946; Дробов, 1950; Коровин, 1961). Поэтому современный ареал распространения основных тугайных видов (секция Turanga) лежит в области Древнего Средиземья, включая Северную Африку, Переднюю, Среднюю и Центральную Азию.

Однако, к концу 80-х-90-х годов в Северной Африке и Передней Азии (включая север Ирана и Афганистан) компактных целостных тугайных массивов не осталось из-за чрезвычайной антропогенной нарушенности территорий. Тогда же примерно исчезли тугаи и в поймах рек Инда, Евфрата и Тигра. К настоящему времени чрезвычайно сократили свои площади тугаи реки Тарим, протекающей по периферии пустыни Такла-Макан в Китайском Кашгаре. От перестойных тограковых (*Populus euphcatica, P. pruinosa*) и гребенщиковых (*Tamarix palasii, T. hispida*) тугаев протяженностью в два-четыре километра по обе стороны реки, которые еще можно было увидеть в 1957-1959 годах (Петров, 1961), сегодня практически ничего не осталось. Почти полностью исчезли тугайные экосистемы Заалтайской и Алашаньской Гоби в Монголии. В пределах бывшего СССР тугаи различной степени опустынивания (в том числе кустарниковые и травяные) сохранились пока в поймах и дельтах рек Средней Азии и Казахстана: Амударья, Зеравшан, Теджен, Мургаб, Сумбар, Вахш, Сырдарья, Арысь, Или, Чу, Лепса (Трешкин, 1990).

Современное состояние тугаев и причины их деградации

Тугайные леса повсеместно находятся в очень плохом состоянии, поскольку испытывают постоянное антропогенное воздействие регионального и локального характера. Так,

например, к 1990 году сокращение площади тугайных лесов составило в Низовьях Амударьи 40%. И если в начале 1930-х годов общая площадь тугаев здесь составляла 300 000 га, то к началу 1994 г. она составила всего 27 000 га. Темпы сокращения тугаев полностью коррелируют с понижением среднегодового уровня воды в р. Амударьи в ее низовьях (рис. 1), а основной причиной деградации тугайных экосистем в настоящее время следует считать засоление почв, которое вызывается зарегулированием стока рек.

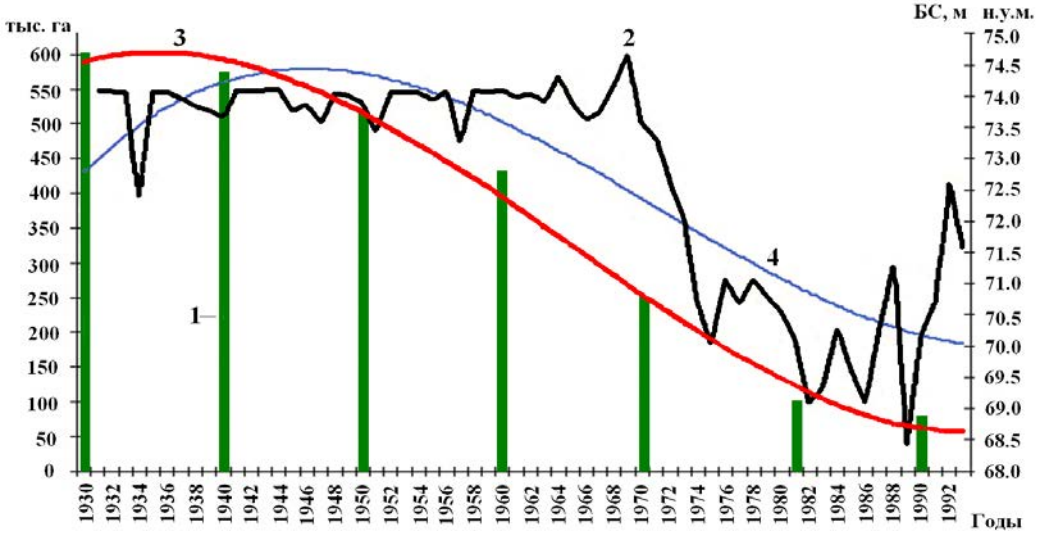


Рис. 1. Зависимость сокращения тугайных площадей от падения уровня воды в нижнем течении реки Амударьи (1890-1993 гг). Условные обозначения: 1 – площадь тугаев в тыс. га; 2 – среднегодовой уровень воды в низовьях Амударьи (БС, м н.у.м.); 3 и 4 – полиномиальные кривые сокращения площади тугаев (3) и уровня воды в реке Амударье (4). **Fig. 1.** Correlation of reduction of the tugay areas from a falling decreasing of a water level in the lower flow of Amu Darya river. Legend: 1 – trees tugay, thousand hectare, 2 – average year level in Amudarya river, NN+m, 3 и 4 – polynomial trend-lines of the reductions of the tugay area (3) and reductions of the water level in the lower flow of Amu Darya river.

Динамические изменения в почвах под тугаями, начавшиеся в связи с зарегулированием стока р. Амударьи можно рассмотреть на примере сохранившегося в ее нижнем течении тугайного массива заповедника Бадай-Тугай. Проведенное нами в 1996 г. повторное (после 1985-1986 гг.) комплексное обследование территории заповедника ”Бадай-Тугай” по заложенным ранее экологическим модельным профилям с подробным описанием почвенных шурфов по 10 опорным модельным разрезам глубиной более 3.5 м, с бурением до грунтовых вод по профилю и в различных биогеоценозах позволило установить, что в начале 90-х годов уровень безнапорных грунтовых вод (УГВ) в лесной части заповедника колебался в меженный период от 2.0 м на песчаных островах (в ныне обсохшем русле) до 3.1-4.5 м на берегу реки (в бывшей пойменной части Амударьи), в то время как в период организации заповедника (1973-1976 гг.) меженный УГВ пойменных лесов составлял 1.5-2 м (Бакланов и др., 1980). Таким образом, с середины 1970-х гг. до середины 90-х годов меженный УГВ на облесенной площади заповедника понизился в 2 раза, способствуя усилению процесса ксерогалофитизации тугайных земель. Территория заповедника практически вышла из поемного режима, а почвы бывшей поймы под погибающими древесными тугаями оказались в разной степени. Так, почвы под гребенщиково-туранговыми тугаями с участием *Populus ariana, Tamarix ramosissima, T. hispida* в первой метровой толще были засолены до сильной (солончаковой) степени – 1.1-1.3%,[1] во второй –

[1] По средневзвешенному засолению для разных метровых слоев почв: 0-100, 100-200, 200-300, 0-200, 0-300 см.

до средней степени (0.8-1.0%), в третьей – до 0.2-0.9% и лишь начиная с 3.5-метровой глубины достигали наименьшего засоления – 0.1-0.2%. Почвы под туранговыми тугаями *(Populus ariana)* в первом метре от поверхности имели среднюю степень засоления (0.6-0.98%), во втором метре достигали значений 0.1-0.4% (незасоленные-слабозасоленные почвы) и лишь в третьем метре были абсолютно незасолены (0.04-0.08%). При этом в смешанных турангово-петтовых и петтовых сообществах *(Populus ariana+P. pruinosa, P. pruinosa)* засоление в первой метровой толще было несколько выше – 1.2-1.6%, достигая сильной (солончаковой) степени. На солончаках под галофитными вариантами конечных стадий эволюции тугаев (*Ass. Halostachys belangeriana+Tamarix hispida*) средневзвешенное количество солей в первом метре достигало сильной и очень сильной степеней засоления – (1.6-4.5%), доходя в поверхностном горизонте 0-10 см от 9.3 до 23.4%), во втором метре – сильной степени (1.5%) и в третьем метре – средней степени – 0.5%. Наименее засоленные почвы в начале 90-х годов были распространены под молодыми ивовыми сообществами *Salix songarica:* 0.09% – в первой метровой толще и 0.05% – во второй метровой толще.

Таким образом, уже в середине 90-х годов XX века состояние экосистем, и, в частности, основных лесообразующих пород заповедника *(Populus ariana, P. pruinosa, Elaeagnus turcomanica*) было более чем неудовлетворительное. Сильное засоление почв, а также стабильно сниженный УГВ в вегетационный период привели к ослаблению жизненности популяций основных эдификаторов тугайных экосистем.

Последующее комплексное обследование почв, растительности и грунтовых вод в заповеднике Бадай-Тугай было выполнено нами в 2001-2002 гг. в связи со строительством Южно-Каракалпакского магистрального коллектора (Кузьмина, Трешкин, 2003). И стало ясно, что почти вся территория заповедника представлена почвами автоморфного и полуавтоморфного ряда, а грунтовые воды постоянно залегают на глубине от 3.5 до 5.5 м и и глубже, имеют минимальную амплитуду колебания по сезонам (до 1.5 м), испытывают влияние атмосферных осадков и не зависят от колебания уровня воды в реке Амударья или ее протоки Кок-Дарьи. В это время засоление почв под тугаями постоянно росло достигнув к 2002 году средневзвешенного значения для первых трех метров более 2%[1] (по сухому остатку водной вытяжки) и продолжало увеличиваться в последующие годы. Для каждого из первых трех метров средневзвешенное засоление составляло в 2002 г. от 4.2% до 2.5%, т.е. тугайные почвы ранее слабо и среднезасоленные во втором и третьем метровом слое превратились в сильно и глубокозасоленные солончаки. В таких несвойственных условиях существования (сильное засоление почв из-за отсутствия паводковых затоплений и постепенного заглубления грунтовых вод) лесной фонд заповедника усиленно продолжал деградировать. К 2004 г. на лесопокрытой площади заповедника оставались только суховершинные древостои (от 80 до 100%), все они были лишены травяного яруса, превратившись в разреженные мертвопокровные разновозрастные туранговники. Значительно увеличились площади полного сухостоя, который убирался усилиями работников заповедника во избежание возникновения пожаров и массовых эпизоотий короедов и древоточцев, способных полностью уничтожить оставшиеся лесопокрытые кварталы заповедника. Флористический состав тугайных древесно-кустарниковых сообществ с 2001 года продолжал постоянно уменьшаться, а все экземпляры трав и кустарников были представлены преимущественно единичными галофитными видами растений: *Salsola orientalis, Climacoptera lanata, Salsola dendroides, S. foliosa, Suaeda salsa, S. linifolia, S. microphylla, S, crassifolia, Zugophyllum fabago, Kochia prostrata, Aeluropus littoralis, Limonium otolepis, Halostachys belangeriana.* На отдельных полугидроморфных территориях заповедника с залеганием ГВ до 4.5 м туранговые древостои полностью заместились монодоминантными сообществами угнетенного солянoколосника (до 40-50 см высотой; фото 1), а бывшие тугайные почвы превратились в гипсовые очень

сильнозасоленные солончаки. На территории заповедника к 2004 г. почти полностью исчезли такие более мезофитные тугайные виды как: *Trachomitum scabrum, Erianthus ravennae, Digitaria sanguinalis, Lactuca tatarica, Lepidium obtusum, Karelinia caspica, Cynanchum sibiricum, Polygonum lapathifolium, P. argyrocoleum, Potentilla supina, Tribulus terrestris, Taraxacum* spp., *Clematis orientalis, Asparagus turcestanica, Halimodendron halodendron, Salix songarica,* которые ранее встречались здесь в значительном количестве и даже образовывали заросли. С 2004 г. по 2011 г. в заповеднике не были зарегистрированы следующие виды растений: *Saccharum spontaneum, Imperata cylindrica, Calamagrostis dubia, Atriplex thunbergiifolia,_Juncus soranthus, Bolboschoenus maritimus, Rumex halacsyi, Solanum nigrum,* среди которых первые четыре относятся к типичной тугайной флоре. Помимо этого, в заповеднике основным тугайным видом гребенщика стал галофитный Tamarix hispida, почти полностью вытеснивший мезофитный *T. ramosissima*. Таким образом, с началом XXI века в низовьях Амударьи существенно интенсифицировался процесс галофитизации почвенного и растительного покровов, начавшийся с зарегулирования стока реки, что привело к деградации типичных тугайных экосистем и возникновению различных галофитных вариантов тугаев (разреженных гребенщиково-туранговых, соляноколосниково-туранговых, солянково-туранговых и мертвопокровных сомкнутых и парковых; фото 2), а также полной смены тугайного типа растительности на солончаковый (фото 1).

Фото 1. Полная смена турангового тугая в результате засоления почв на солончаковую погибающую растительность (*Ass. Halostachys belangeriana-Alhagi pseudalhagi*) в заповеднике Бадай-Тугай, сентябрь 2010 г. **Photo 1.** Full change tugay wood in an outcome of soils salinization on solonchaks vegetation (*Ass. Halostachys belangeriana-Alhagi pseudalhagi*) in reserve Baday-Tugay, September, 2010.

Фото 2. Разреженный деградирующий гребенщиково-туранговый тугай (*Ass. Populus ariana-Tamarix hispida*) в заповеднике Бадай-Тугай, сентябрь 2009 г. **Photo 2.** Sparse degenerate tygay (*Ass. Populus ariana-Tamarix hispida*) in reserve Baday-Tugay, September, 2009.

Таким образом, засоление аллювиальных почв Средней и Центральной Азии приводит к нарушению естественного хода динамических преобразований в тугайных экосистемах. В них развиваются нехарактерные процессы: а) повсеместная галофитизация тугаёв, приводит к образованию различных серийных стадий, что способствует исчезновению характерных флористических и структурных особенностей тугайных сообществ разных регионов, имевших ранее зональные и подзональные различия; б) наблюдается исчезновение типичных тугайных древесно-кустарниковых сообществ; в) различные варианты травяных тугаёв, ранее не имевших большого распространения, замещают древесно-кустарниковые

сообщества; г) отмечается ускоренная необратимая трансформация типичных тугаёв в солончаковую растительность; д) происходит значительная утрата видового разнообразия в сообществах современных травяных и древесно-кустарниковых тугаёв по сравнению с типичными тугаями недавнего прошлого (Бахиев и др., 1994; Кузьмина, 1997в, Кузьмина, Трешкин, 1997; 2001; 2005).

Проблема сохранения тугайных лесов в настоящее время может быть решена только на государственном и межгосударственном уровне, поскольку связана с перераспределением водных ресурсов. Из чисто экологической она превратилась в эколого-политическую и социально-экономическую. Но, к сожалению, пока она не решается. Под вопросом судьба всех тугайных заповедников, в том числе заповедника “Бадай-Тугай” (площадью около 6000 га) в нижнем течении Амударьи, а также “Амударьинского тугайного” (площадь 50000 га) и “Кызылкумского” (площадь 3895 га) в среднем течении Амударьи (в последних двух основу составляют кустарниковые гребенщиковые и молодые опустынивающиеся туранговые тугаи). Данные наших последних обследований, проведенных в 1996-2010 годах показывают, что при существующем зарегулированном режиме реки Амударьи, эти тугайные массивы, находящиеся в равнинной части реки, не имеют шансов к выживанию. Из-за отсутствия ежегодных паводков почвенный покров на территории заповедников в верхнем метровом слое повсюду засолен от 1% до 23% по сухому остатку, а древесные массивы разного возраста повсеместно усыхают или поражены сердцевинной гнилью. Сегодня полностью потеряны репрезентативные участки равнинных тугаев в поймах Сырдарьи, Атрека, Теджена и Мургаба. В связи с военными действиями в Таджикистане был утрачен заповедник «Тигровая балка» (47 409 га) на реке Вахш, который еще совсем недавно был наиболее представительным из всех тугайных заповедников.

В связи с направленностью климатических изменений в Средней и Центральной Азии в сторону увеличения аридизации территории, особенно в вегетационный период, и связанными с этим перспективами уменьшения водности рек в ближайшем будущем, не только типичные тугайные экосистемы в долинах рек не имеют шансов на выживание, под вопросом находится и сохранение реликтовых (образовавшихся в отдаленный более влажный исторический период) галофитных саванновых туранговых тугаев Алашаньской и Заалтайской Гоби в Монголии (Панкова и др., 1996).

Во всем мире основные нарушения тугайных экосистем связаны с гидромелиоративной деятельностью. Пример Аральского кризиса показывает, что он, начавшись с зарегулирования стока рек и увеличения орошаемых площадей, способствовал возникновению не только солончаков морского происхождения из-за высыхания Аральского моря, но и огромного количества солончаков пойменного происхождения, образовавшихся в орошаемой зоне из-за подтопления, а также при обсыхании живой поймы в результате зарегулирования стока рек (Акжигитова, 1982; Кузьмина, Трешкин, 1997; Новикова и др., 1996). И теперь засоление почв стало в Южном Приаралье основной причиной деградации земель.

Возможности восстановления тугаев в настоящем и будущем

Анализ наших полевых материалов 1985-2008 годов показал, что для рек Центральной Азии с зарегулированным режимом (Амударья, Сырдарья, Теджен, Мургаб, Атрек, Сумбар и др.) полностью отсутствует возможность естественного возобновления тугаев. За последние 50 лет паводки с достаточными расходами воды (в низовьях реки 5000-6000 м^3/с и в ее среднем течении 10000-17000 м^3/с) были на реке Амударья лишь в 1969 и 1998 годах (рис. 2).

Лишь эти максимальные паводки, которые невозможно антропогенно регулировать, играют спасительную роль для сохранения стремительно погибающих равнинных тугаев,

поскольку только тогда образуется достаточное естественное семенное возобновление тугайных пород (150 000 шт/га для ивы и 9 000 000 шт/га для туранги; табл. 1). В обычные по водности годы туранга не возобновляется, поскольку слишком мало количество подроста – 270-800 шт/га (табл. 1), помимо этого, туранга практически не поддаётся искусственному лесоразведению (Родин, 1963; Трёшкин, 1990). Попытки работников лесного хозяйства восстанавливать естественные тугайные леса в настоящее время на дают результатов. Это связано с особенностями биологии и развития основных лесообразующих тугайных пород: *Populus ariana, P. pruinosa, Elaeagnus turcomanica, Salix songarica, Tamarix ramosissima, T. meyeri, T. laxa, T. florida* и др. (Бахиев и др., 1994). Наиболее важная из них – способность семян тугайных видов произрастать только во влажном незасоленном аллювии. В процессе жизнедеятельности тугайных сообществ происходит постепенное засоление почв под ними. В условиях прекращения паводкового затопления луговые и тугайные почвы превращаются в солончаки. Солончакообразованию способствует также сельское хозяйство. В современных условиях при полном зарегулировании стока и антропогенном воздействии в Средней и Центральной Азии практически повсеместно исключен естественный способ возобновления тугайных сообществ. Искусственное восстановление тугаев требует непременного затопления территорий и строгого подбора площадей, пригодных для лесовосстановительных работ.

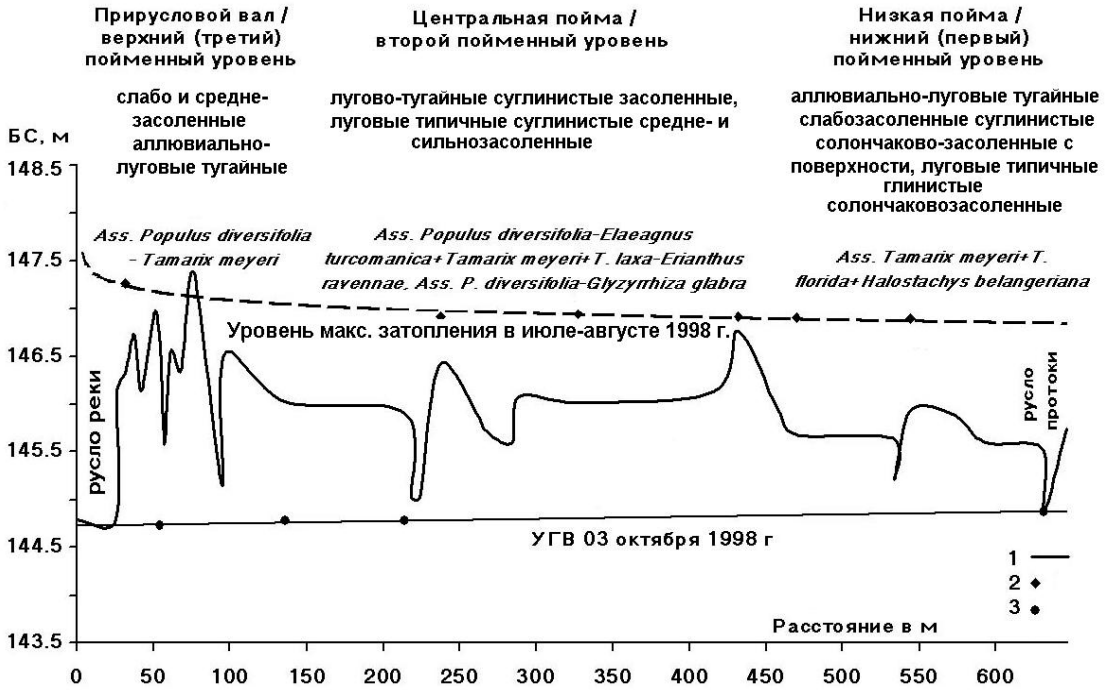


Рис. 2. Высота затопления тугаев различных высотных уровней поймы в период летне-осеннего катастрофического паводка 1998 года в среднем течении р. Амударьи на экологическом профиле №1 в тугае Кошкар-Джатак близ пос. Дарган-Ата (Туркменистан): 1 – инструментальный рельеф поймы, 2 – измеренные отметки максимального затопления в период паводка, 3 – измеренный УГВ в скважинах на пойме 03 октября 1998 года. **Fig. 2.** The height of flooding, tugay's of different altitude levels of the floodplain during the summer and fall of a catastrophic flood in 1998 in the middle reaches of the River. Amu Darya River on the ecological profile №1 of tugay Koshkar-Jatakas near the village. Dargan-Ata (Turkmenistan): 1 – Instrumental topography of the floodplain, 2 – measured by high water mark of flooding during high water, 3 - GWL measured in wells in the floodplain of October 3, 1998.

Многолетние исследования авторов проблемы тугайных сообществ в Средней и Центральной Азии (Западный и Восточный Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан,

Казахстан, Алашаньская Гоби) позволили установить, что на основе только геоботанической индикации невозможно правильно выбрать подходящие для восстановительных работ территории, поскольку корневая система многих травяных видов растений расположена в пределах первых 1-1.5 м от поверхности почвы (Кузьмина, Трешкин, 2001; Панкова и др., 1996; Трешкин, Кузьмина, 2009б, 2010).

Таблица 1. Средние показатели естественного возобновления лесообразующих пород в тугаях пойм и дельт Средней Азии (по материалам авторов 1985-2001 годов). **Table 1.** Average rates of natural regeneration of forest tree species in tugay forests of floodplains and deltas of Central Asia (based on the authors' 1985-2001).

Географическое положение	Лесообразующая порода					
	Туранга			Гребенщик		
	Высота, м	Кол-во экз., шт/га	оценка возобновления	Высота, м	Кол-во экз., шт/га	оценка возобновления
Низовья р. Амударьи	0.07-0.1	9000000**	Хорошее	0.01-0.5	2025	Недостаточное
	0.1-1.0	700	Плохое	0.5-1.0	275	Плохое
	1.0-1.5	400	Плохое	1.0-1.5	1050	Недостаточное
	1.5-2.5	300	Плохое			
	2.5-3.5	470	Плохое			
	3.5-4.5	270	Плохое			
Пойма р. Теджен	0.03-0.05	10875*	Недостаточное	0.03-0.05	2600000*	Хорошее
	0.05-0.1	500	Плохое	0.03-0.12	800	Плохое
	0.1-1.5	18200	Недостаточное	0.01-0.5	1200	Плохое
	1.5-2.5	400	Плохое	1.0-1.5	200	Плохое
Дельта р. Атрек				0.03-0.10	2500000*	Хорошее
				0.1-1.0	1500	Плохое
Поймы рек Сумбар и Чандыр	0.2-1.0	500	Плохое	0.03-0.1	1500000*	Хорошее
	1.0-1.5	825	Плохое	0.1-0.5	54550	Хорошее
	1.5-2.5	325	Плохое	0.5-1.0	900	Плохое
	2.5-3.5	275	Плохое	1.0-1.5	925	Плохое

Примечания: * – только на свежем аллювии; ** – только на свежем аллювии в катастрофический паводок 1998 года. Notes: * – only on fresh alluvium; ** – only on fresh alluvium under catastrophic flood in the 1998.

В Низовьях Амударьи, как и в других регионах Средней и Центральной Азии все почвы под древесно-кустарниковыми и травяными тугаями находятся в современный период в разной степени нарушенности. В Низовьях Амударьи все аллювиальные луговые, тугайные и др. почвы под тугаями имеют генетические горизонты солончаковой степени засоления (от 1% до 23% по сухому остатку), они относятся к солончакам разной степени и глубины засоления. Незасоленные (менее 0.25 % засоления) слабосформированные аллювиальные почвы под молодыми древесно-кустарниковыми тугаями из туранги (*Populus ariana, P. pruinosa*), лоха (*Elaeagnus orientalis, E. angustifolia*), гребенщиков *(Tamarix ramosissima, T. meyeri, T. florida, T. laxa)* встречаются только в обсохшем русле реки или на формирующихся песчаных каирах Амударьи на чрезвычайно ограниченных и незначительных по площади участках, впрочем, как и повсеместно в регионах современного распространения тугаев.

Поэтому для сохранения и восстановления тугаев не только в нижнем и среднем течении Амударьи, но и повсеместно, предлагается ввести комплексную оценку состояния тугайных экосистем *на основе анализа глубины засоления почв и подстилающих пород* (до вскрывающегося УГВ в меженный период) *и характеристики растительности*, а также

создание искусственных условий затопления и увеличения площадей искусственно поддерживаемых резерватов и заказников (т.е. антропогенно обводняемых).

На основе многолетних исследований было установлено, что наиболее перспективными при восстановлении являются массивы луговых солончаков с засолением до глубины 1 м, в том числе солончаки сильной и очень сильной степеней засоления (1-2%[1] и 2-5%) и особенно поверхностно-засоленные солончаки.

Средне перспективными при восстановлении следует считать массивы сильнозасоленных и очень сильно засоленных солончаков с засолением до глубины 2 м (солончаковая степень засоления начиная с поверхности вплоть до 2 м), а также массивы солончаков глубокозасоленных (слабо или среднезасоленных вплоть до глубины 1 м и солончаково-засоленных во втором и третьем метровом слоях).

Бесперспективными массивами, т.е. практически не подлежащими восстановлению в современный период хозяйственной деятельности (при значительном водозаборе из Амударьи) или массивами с ограниченной перспективой (при обильном избыточном искусственном обводнении) являются почвы глубокозасоленных солончаков сильной и исключительно сильной (свыше 5%[1]) степени засоления (солончаковая степень засоления начиная с поверхности вплоть до глубины 3 м и более).

Рекомендуемые допустимые глубины и засоление УГВ и почв для различных тугайных экосистем. При восстановлении тугайных древесно-кустарниковых и травяных экосистем необходимо учитывать также, что рекомендуемый УГВ, степень засоления почв и грунтовых вод сильно колеблется для различных динамических и возрастных стадий тугаев. Многолетние полевые и стационарные исследования позволили автору оценить предельно допустимые УГВ, степень их засоления, а так же условия возобновления для различных тугайных сообществ.

- УГВ 0.5-1.5 м необходим для существования ивовых (*Salix songarica*), вейниковых (*Calamagrostis dubia*), тростниковых (*Phragmites australis*) и рогозовых (*Typha angustifolia, T. minima, T. laxmannii*) сообществ. Для сообществ *Salix songarica* и *Calamagrostis dubia* засоление почв и УГВ должно быть минимальным в первых трех метрах глубины – до 0.1-0.3% в почвах[1] и 0.8-1.2 г/л в грунтовой воде.
- УГВ 2-2.5 м требуется для туранги (*Populus ariana*), петты (*Populus pruinosa*), лоха (*Elaeagnus turcomanica*), кустарников (*Tamarix ramosissima*, *Halimodendron halodendron*) и трав (*Trachmithum scabrum, Glyzyrrhiza glabra*). С учетом неблагоприятной ситуации в массиве Бадай-Тугай можно рекомендовать для этой территории УГВ с колебаниями от 2.5 до 3.5 м (в зависимости от водности реки, сезона года и рельефа местности) для всех древесно-кустарниковых сообществ заповедника. Это максимально допустимые значения для сохранения здесь тугайных экосистем. Засоление почв под этой группой тугайных сообществ может быть довольно высоким только в первой метровой толще – 0.8-1.5%[1]. С глубиной засоление должно падать: во втором метре до 0.1-0.7%[1] и в третьем метре – до 0.05-0.6%[1]. При засолении почв на глубину более 3 м выше 0.9-1%[1], древесно-кустарниковые тугаи не могут существовать и усыхают, но они могут выдерживать поверхностное засоление даже до 6-16% в локальных горизонтах сверху (до 1 м).
- УГВ 3.5-4.5 м могут переносить:
  - солончаковая растительность из: *Tamarix hispida*, *Lycium ruthenicum*, *Salsola dendroides*, *Halostachys belangeriana*, *Limonium otolepis*, *Suaeda salsa*, *Climacoptera lanata*; они могут выдерживать засоление почв в первых двух метрах почвенной толщи 1.6-4.5%[1] и отдельных поверхностных горизонтов (10-20 см) до 9-23%, в третьей метровой толще засоление должно немного падать – до 0.5-0.7%[1]; переносят засоление ГВ от 4 г/л до 20 г/л;
  - травяные тугаи – сообщества на месте сведенной лесной растительности из: *Alhagi*

pseudalhagi, *Karelinia caspia*, *Aeluropus littoralis*; они выносят меньшее засоление – до 1-2%[1] в первых двух метрах и – чуть меньшее в третьем метре; переносят засоление ГВ 1-3 г/л.

• Для семенного возобновления туранговых и гребенщиковых сообществ должно происходить поверхностное затопление территории на 10-15 дней в период плодоношения с последующим поддержанием УГВ в 0.3-0.5 м в течение месяца. При этом засоление почв для их семенного возобновления не должно превышать 0.05-0.07%[1] для первых двух метров глубины. Для лоховых и гребенщиковых сообществ степень засоления почв может быть повышена до 0.1-0.15%[1] для первых двух метров глубины. Оптимальная степень засоления ГВ для формирования жизнеспособного тугайного древесно-кустарникового подроста должна находиться в пределах 0.7-0.9 г/л.

Фото 3. Оголенный сильнозасоленный солончак с разреженной солончаковой растительностью (*Ass. Halostachys belangeriana–Salsola* spp.) у скважины грунтовых вод №9, Бадай-Тугай, 08.05.2009 г. **Photo 3.** Bare strong salted solonchak with rarefied solonchacous vegetation (*Ass. Halostachys belangeriana-Salsola* spp.) by welle of ground water № 9, in reserve Baday-Tugay, May, 2009.

Фото 4. Восстановленная травяно-кустарниковая тугайная растительность (*Ass. Karelinia caspica+Tamarix ramosissima-Artemisia arenatia+Aeluropus littoralis*) у скважины грунтовых вод №9 на месте сильнозасоленного оголенного солончака в заповеднике Бадай-Тугай, 04.09.2011 г. **Photo 4.** Restored herb & bush tugay vegetation (*Ass. Karelinia caspica+Tamarix ramosissima-Artemisia arenatia+Aeluropus littoralis*) by welle of ground water № 9, in reserve Baday-Tugay, September, 2011.

Результаты опытов по восстановлению галофитной и тугайно-галофитной растительности на сильно и глубокозасоленных солончаках морского происхождения достаточно полно были представлены в наших прежних работах (Кузьмина и др., 2004, 2006; Кузьмина, Трешкин, 2011), в то время как опыт по восстановлению тугайной травяной и травяно-кустарниковой растительности на солончаках пойменного происхождения пока не был рассмотрен. В 2009-2011 гг. исследования авторов в этом направлении в заповеднике ”Бадай-Тугай” показали, что даже слабо перспективные для восстановления оголенные солончаки глубоко и сильнозасоленные можно относительно быстро (2-2.5 года) восстановить до стадии травяных и травяно-кустарниковых тугаев, если использовать затопление пресными водами в летний вегетационный период (фото 3-4).

Для сохранения тугайных лесопокрытых площадей и улучшения состояния тугайных экосистем заповедника, в рамках программы строительства Южно-Каракалпакского магистрального коллектора (ЮКМК) в 2009 г. в заповеднике Бадай-Тугай было реконструировано русло протоки Кок-Дарья с установкой на ней двух плотин с

регулируемым спуском воды (сценарий 2, Кузьмина, Трешкин, 2003, с.98-99), а также специально построен и введен в строй новый канал, который проходит по центральной автоморфной солончаковой территории заповедника, лишенной тугайной растительности (фото 3). В июле 2009 г. и в июле-августе 2010 г. построенный канал опробовали пропуская в него пресную воду из р. Амударья с минерализацией 0.7-0.8 г/л с осуществлением искусственных паводковых затоплений на прилегающие территории сильно засоленных солончаков с минерализацией почв от 1.63%[1] до 2.96% (по сухому остатку средневзвешенного засоления в трехметровой толще). Как видно из таблицы 2, для всех скважин центральной части заповедника до строительства канала была характерна тенденция постоянного увеличения минерализации грунтовых вод (скважины №№ 1, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 19; табл. 2). Кроме того, для большинства скважин после 2002 г. было отмечено постепенное снижение уровня грунтовых вод со временем (скважины №№ 6, 7, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21; табл. 2) или достаточно стабильное их глубокое залегание от 4 до 6 м (скважины №№ 3 (4.9-5.5 м), 4 (4-5.5 м), 5 (3.9-4.4 м), 8 (4.5-5.5 м), 9 (3.8-4.5 м), 13 (4.8-5.5 м), 15 (3.3-4.3 м), 16 (3.5-4.5 м; рис. 3), что объяснялось отсутствием естественных речных паводков в низовьях Амударьи. Искусственное заливание на 15 дней в июле 2009 г. позволило подняться грунтовым водам с мая 2009 г. по май 2010 г. в среднем на 0.49 м (от 0.19 до 0.99 м) в скважинах №№ 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21 (рис. 3). После вторичного заливания в июле-августе 2010 г. на срок 35 дней к сентябрю 2010 г. в большинстве скважин центрального положения (№№ 2, 5, 6, 8, 9, 12, 15, 19, 20, 21) УГВ повысился более значительно – в среднем на 0.7 м (0.13-1.54 м) по сравнению с маем 2010 г., в то время как в других скважинах – прирусловых (скважины №№ 1, 7, 13, 14, 16) – УГВ понизился в среднем на 0.28 м (0.08-0.67 м). При этом к сентябрю 2011 г. УГВ во всех скважинах заповедника стал понижаться, поскольку в 2011 г. новый срединный канал заповедника стоял пустым, а протока Кок-Дарья была залита в мае и зарегулирована таким образом, что по ней не осуществлялся сток в вегетационный период, что и привело к сильному увеличению засоления от 6.1 до 7.7 г/л в этой стоячей воде (табл. 2). Необходимо отметить, что повышение грунтовых вод в скважинах с мая 2009 г. по май 2010 г. сопровождалось двумя разнонаправленными процессами. В скважинах центральной части заповедника на автоморфных и полуавтоморфных засоленных почвах наблюдалось снижением засоления в среднем 2.45 г/л (скважинах №№ 7, 9, 8, 11, 12, 16, 19, 20, 21), в то время как в прирусловых частях бывшей поймы Амударьи и Кок-Дарьи (скважины №№ 1, 2, 5, 6, 13, 14, 15) минерализация грунтовой воды увеличилась в среднем на 2.5 г/л, что можно связать с маловодьем в вегетационный период 2011 г. Такая же разнонаправленная тенденция в сезонном изменении минерализации ГВ сохранилась и в период с мая 2010 г. по сентябрь 2010 г. При этом только в скважинах, находящихся в самых крайних прирусловых территориях протоки Кок-Дарья (№№ 1, 19), реки Амударьи и нового центрального канала (№№ 8, 9) засоление снизилось в среднем на 1.7 г/л, в то время как в скважинах основной части заповедника, с автоморфными и полуавтоморфными почвами засоление в грунтовой воде увеличилось в среднем на 1.5 г/л. Динамика почвенного засоления на территории заповедника не такая однозначная. Но в целом, нужно отметить, что до строительства центрального канала в заповеднике Бадай-Тугай наблюдалось постепенное повышение засоления в модельных разрезах как солончаков, так и слабо и среднезасоленных почв под тугайной и солончаковой растительностью во всей трехметровой почвенной толще. Однако искусственные попуски из центрального канала способствовали некоторому понижению засоления, особенно на сильно и глубокозасоленных солончаках.

Восстановление растительности на оголенном солончаке вслед за повышением грунтовых вод, проходило полностью в соответствии с разработанной нами схемой динамики тугайной и солончаковой растительности (Кузьмина, Трешкин, 2009, с. 32): от

такыра с разреженной солончаковой растительностью, к солончаково-кустарниковому тугаю и, наконец, к типичному тугайному гребенщиково-травяному тугаю: *Ass. Halostachys belangeriana–Salsola* spp. (05.2002-05.2009; $УГВ_{05.2009}$=4.04 м) → *Ass. Tamarix hispida+T. ramosissia+Karelinia caspica* (05.2010; $УГВ_{05.2010}$=3.86 м) → *Ass. Karelinia caspica-Aeluropus littoralis* (09.2010; $УГВ_{09.2010}$=2.32 м) → *Ass. Tamarix ramosissima+Karelinia caspica–Artemisia arenatia+Aeluropus littoralis* (09.2011; $УГВ_{09.2011}$=3.45 м); оно сопровождалось восстановлением полноценной более сложной структуры сообщества – повышением проективного покрытия, видового разнообразия, продуктивности и ярусности.

Таблица 2. Изменения минерализации в скважинах грунтовых вод и поверхностных водах р.Амударьи и ее протоки р.Кок-Дарьи в заповеднике Бадай-Тугай за 2002-2011 гг. **Table 1.** Changes of mineralization in wells of ground water and surface waters Amu Darya river and it passages Kok-Darya river in reserve Baday-Tugay, 2002-2011.

№ скважины грунтовых вод (ГВ) и местоположение отбора поверхностных вод (ПВ)	Минерализация, г/л						
	Среднее за 2002 г.	Май 2008 г.	Октябрь 2008 г.	Май 2009 г.	Май 2010 г.	Сентябрь 2010 г.	Сентябрь 2011 г.
№3 (ГВ)	-*	3.58	2.83	2.6	1.95	4.3	5.8
№4 (ГВ)	-	1.84	-	1.92	2.71	2.22	-
№14 (ГВ)	1.28	-	-	2.91	1.22	0.93	-
№21 (ГВ)	1.85	-	-	1.08	2.5	2.87	-
№2 (ГВ)	2.11	1.39	1.66	2.56	2.5	4.11	4.41
№6 (ГВ)	1.43	-	8.18	3.19	1.85	3.98	3.48
№12 (ГВ)	2.67	6.05	-	2.39	2.74	4.26	2.81
№5 (ГВ)	2.47	3.85	-	2.56	1.62	1.54	1.51
№7 (ГВ)	3.14	3.24	4.21	1.33	4.16	4.91	2.61
№13 (ГВ)	1.72	6.25		2.78	2.68	-	-
№16 (ГВ)	2.01	-	-	1.38	2.08	4.14	5.1
№15 (ГВ)	2.43	-	-	7.8	2.17	3.9	8.63
№11 (ГВ)	8.75	9.6	9.17	5.4	5.91	-	11.2
№19 (ГВ)	9.24	-	13.1	9.35	11.2	10.30	-
№20 (ГВ)	9.51	-	-	10.67	12.1	32.13	-
№9 (ГВ)	30.15	10.05	-	-	23.3	5.3	8.61
№8 (ГВ)	-	26.8	-	21.3	28.4	23.10	23.19
№1 (ГВ)	12.64	34.4	49.35	33.9	26.5	24.8	19.02
р.Кок-Дарья, мост (ПВ)	-	4.41	2.66	0.78	0.93	1.84	7.68
р.Кок-Дарья, дача (ПВ)	-	4.36	0.67	0.72	0.91	0.88	6.1
р.Аму-Дарья, Родинаул (ПВ)	-	1.15	0.91	0.7	0.82	1.15	1.15

Примечание: -* – данные отсутствуют. Note: -* – No data.

Таким образом, практический опыт влияния расположения канала и проведения небольших искусственных затоплений из него на солончаки пойменного происхождения сильно и глубокозасоленные выявил тенденцию к их рассолению, а также значительное повышение ГВ и существенного снижения их минерализации за короткий период 2-2.5 года. Это позволило восстановить тугайную травяную и травяно-кустарниковую растительность на оголенной территории солончаков заповедника Бадай-Тугай (фото 4). Проведенный эксперимент опроверг утверждения некоторых российский и зарубежных исследователей о невозможности восстановления тугайной растительности на сильно и глубокозасоленных солончаках. Конечно, процесс полного восстановления древесного тугая будет занимать

большее время. Но сейчас уже можно сказать, что вырубать даже сильно деградирующие тугаи не стоит только из-за высокой степени засоления почв под ними и/или глубокого залегания минерализованных ГВ. Тем более, что различные стадии галофитных вариантов древесных тугаев могут достаточно длительный период (от 20 до 50 лет и более) находится в своеобразном стабильно неизменном состоянии (своеобразном анабиозе), при полном отсутствии флуктуаций и других структурных изменений в сообществах.

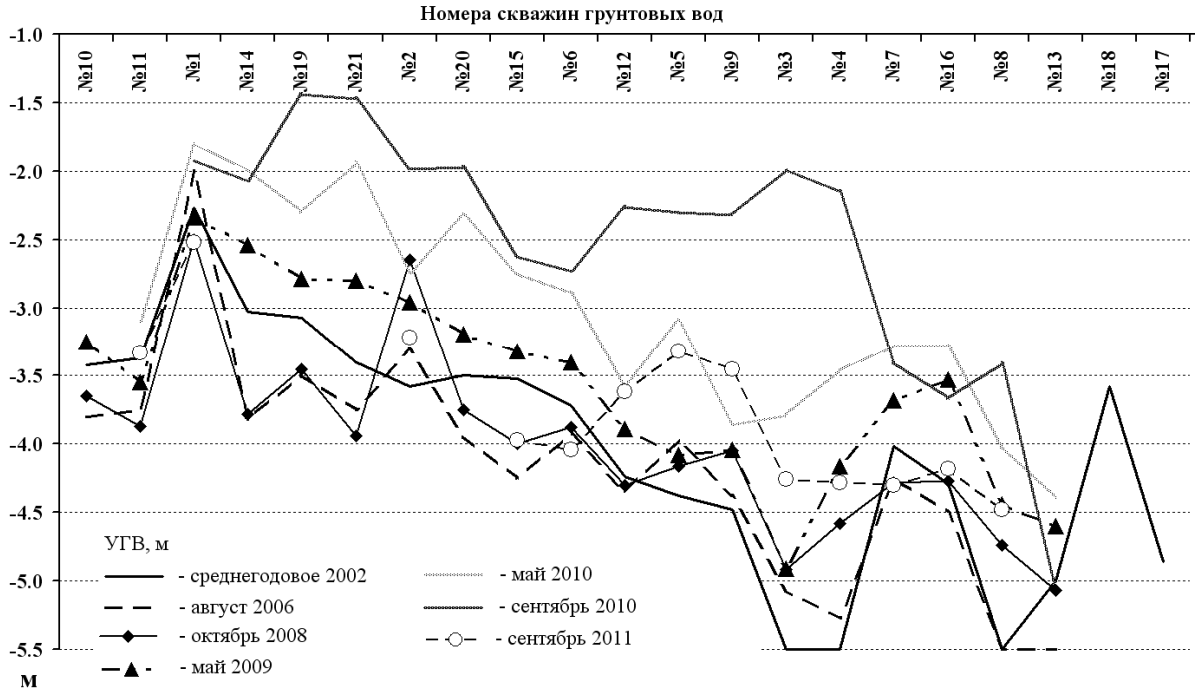


Рис. 3. Динамика грунтовых вод (м) в заповеднике Бадай-Тугай (2002-2011 гг.).
Fig. 3. Dynamics of ground waters in reserve Baday-Tugay in Karakalpakstan, 2002-2011.

В результате наших многолетних исследований было установлено, что деградация тугаев вслед за косвенным (зарегулирование речного стока) и прямым (вырубки, пожары, потрава, транспортное отчуждение и др.) антропогенным воздействием возникает из-за повсеместного засоления почв (Бахиев, Трешкин, 1995; Кузьмина, Трешкин, 1997, 2001, 2005; Новикова и др., 1996). Поэтому восстановление тугаев и, особенно, их галофитных вариантов, а также галофитной растительности на опустыненных засоленных землях мы связываем, прежде всего, с необходимостью рекультивации солончаков, разных по степени и глубине засоления. А засоление почв, как следствие проявления антропогенного (гидромелиорация и вырубки) и естественного (аридизация климата) воздействия является основной причиной исчезновения тугаев в современный период во всем ареале их произрастания (Трешкин, Кузьмина, 2009а, б, 2010).

Выводы

1. Тугаи – это особый реликтовый тип растительности, сохранивший былые черты третичной флоры и имеющий своим центром происхождения Среднюю Азию. Современные тугаи – это пойменные древесно-кустарниковые и травяные сообщества, распространенные в поймах рек Передней, Средней и Центральной Азии, где в настоящее время повсеместно происходит их деградация и неуклонное сокращение ареала распространения.

2. Основная часть (до 95% площади) современных тугаев относится к деградированным экосистемам, которые характеризуются упрощенной структурой сообществ, пониженным

видовым разнообразием, слабыми разногодичными изменениями состава сообществ и пониженной продуктивностью.

3. Основными причинами повсеместной деградации тугаев является региональное косвенное антропогенное воздействие, связанное с зарегулированием стока рек, а также естественные климатические изменения. Сопутствующими факторами деградации является также локальное прямое антропогенное воздействие: вырубки и перевыпас. Все эти факторы разными способами приводят к однотипным последствиям: деградации аллювиальных тугайных почв и образованию на их месте солончаков луговых, типичных или остаточных средней и сильной степени засоления, часто и глубокозасоленных (вплоть до глубины 3 м).

4. В настоящее время основным районом естественного произрастания тугайных лесов Центральной Азии является нижнее и среднее течение Амударьи, где сосредоточено более 80% всей площади исчезающих тугайных лесов Средней Азии. В сложившихся условиях для тугайных экосистем необходимо придание международного статуса всемирного культурного наследия и создание единого заповедного режима для пойменных территорий трансграничных стран Приамударьинского региона.

5. Поскольку в современный период быстрых изменений природной среды и отсутствия возможности согласования межгосударственных и межотраслевых экономических интересов (гидроэнергетики, водообеспечения, лесоводства, животноводства и др.) стало невозможным естественное возобновление тугаев, в целях сохранения биологического разнообразия, среды обитания человека, а также ценных промысловых и реликтовых видов животных и растений, необходимо повсеместное развитие в Средней Азии искусственного галофитного тугайного лесовосстановления.

6. Для искусственного лесовосстановления тугаев необходимо применять специальные методики восстановления сообществ в зависимости от степени и характера засоления деградированных почв и возможностей обводнения (т.е. использование различных по качеству вод – речных или коллекторно-дренажных, а также применение различного режима увлажнения территорий: от минимального редкого первоначального полива при недостатке воды, до ежегодного искусственного заливания). При лимитированном использовании коллекторно-дренажных вод слабой и средней степени засоления возможно создание только галофитных вариантов тугаев. В тоже время при использовании речных вод в достаточном количестве возможно восстановление типичных тугайных экосистем даже на сильно- и глубокозасоленных (до 2.5 метров) почвах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Акжигитова Н.И. Растительность засоленных почв Средней Азии, её индикационные свойства и рациональное использование: Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Ташкент, 1982. 41 с.

Аширова А.А. 1976. Растительность долины и дельты Амударьи и ее хозяйственное использование. Ашхабад: Ылым. Кн. 2. 324 с.

Бакланов Д.М., Полищук П.С., Степанов Б.Н. Организация и ведение лесного хозяйства госзаповедника “Бадай-Тугай”. Ташкент. 1982. 332 с.

Бахиев А. 1985. Экология и смена растительных сообществ низовьев Амударьи. Ташкент: ФАН. 192с.

Бахиев А., Трёшкин С.Е. 1995. Динамика продуктивности тугайных сообществ в дельте Амударьи в условиях изменяющегося гидрологического режима территории // Экология. № 2. С. 19-22.

Бахиев А., Трёшкин С.Е., Кузьмина Ж.В. 1994. Современное состояние тугаев Каракалпакстана и их охрана. Нукус: Каракалпакстан. 72 с.

Граве Н.П. 1936. Тугайные джунгли низовьев Амударьи. М. 78 с.

Дробов В.П. 1950. Тугайная древесная и кустарниковая растительность Каракалпакской АССР // Материалы по производительным силам Узбекистана. Каракалпакская АССР. Вып. 1. М.: Изд-во АН СССР. С. 55-107.

Дробов В.П. 1951.Возникновение и развитие тугайной растительности и её реконструкция в связи со

строительством Главного Туркменского канала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 56 (6). С. 65-72.

Закиров К.З., Закиров П.К. 1969. Принципы и номенклатура типологии растительности // Узбекский биологический журнал. № 5. С. 34-41.

Ильин М.Н. 1958. Флора пустынь Средней Азии, ее происхождение и этапы развития // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 3. М.-Л. С. 129-229.

Коровин Е.П. 1961-1962. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: Изд-во АН УзССР. Кн. 1. 452 с. Кн. 2. 547 с.

Кузьмина Ж.В. 1997а. Классификация растительности дальты Аму-Дарьи // Ботанический журнал. Т. 82. № 1. С. 86-101.

Кузьмина Ж.В. 1997б. Зависимости показателей структуры растительных сообществ от факторов среды // Экосистемы речных пойм. М. С. 544-550.

Кузьмина Ж.В. 1997в. Сохранение генетического разнообразия флоры пойм Юго-Западного Туркменистана // Аридные экосистемы. Т. 3. № 5. С. 102-117.

Кузьмина Ж.В. 2007. Анализ изменений многолетних метеорологических характеристик и их воздействие на динамику экосистем // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Науки о земле. Естественные науки. Спецвыпуск. № 6. С. 73-78.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 1997. Засоление почв и динамика пойменной – тугайной растительности // Почвоведение. № 6. С. 726-735.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 1999. Особенности развития и сохранения тугайных лесов в связи с цикличностью катастрофических паводков // Сохранение и защита горных лесов. Ош. С. 38-44.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 2001. Современное состояние флоры и растительности заповедника “Бадай-Тугай” в связи с изменением гидрологического режима // Ботанический журнал. Т. 86. № 1. С. 73-84.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. Оценка влияния Южно-Каракалпакского магистрального коллектора на заповедник Бадай-Тугай // Аридные экосистемы. Том 9. №19-20. 2003. С.93-105.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 2005. Прогнозная оценка изменения экосистем при создании крупного коллектора в бассейне Амударьи // Оценка влияния изменения режима вод суши на наземные экосистемы. М.: Наука. С. 316-341.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 2008. Методика определения и оценки нарушений пойменных экосистем при гидротехническом воздействии // Аридные экосистемы. Т. 14. № 35-36. С. 94-110.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. Формирование растительности на солончаках обсохшего дна Аральского моря в изменяющихся климатических условиях // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. № 1. 2009. С. 32-35.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 2010. Климатические изменения и Перспективы восстановления растительности в Приаралье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. № 2 (18). С. 10-20.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. Результаты многолетнего мониторинга развития галофитных растений на солончаках Приаралья // Аридные экосистемы. №3 (48). 2011. С. 23-37.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Мамутов Н.К. Влияние климатических изменении и полива на формирование растительности опытным путем в обсохшей части Аральского моря // Аридные экосистемы. Том 10. №21. 2004. С.82-94.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Мамутов Н.К. Результаты опытного Формирования естественной растительности на засоленных землях обсохшей части Аральского моря // Аридные экосистемы. Том 12. №29. 2006. С.27-39.

Новикова Н.М., Бахиев А., Трешкин С.Е. 1996. Исследование смен почвенного покрова и растительности в дельте Амударьи // Проблемы освоения пустынь. № 6. С. 36-44.

Овчинников П.Н. 1946. К истории растительности юга Средней Азии в связи с развитием ландшафтов в четвертичное время // Труды института географии АН СССР. Т. 37. С. 324-325.

Панкова Е.И., Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 1994. Влияние грунтовых вод на состояние почвенного и растительного покрова в оазисах Южной Гоби Монголии и перспективы рационального использования земель // Водные ресурсы. Т. 21. № 3. С. 358-364.

Панкова Е.И., Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. 1996. Состояние тугайной растительности в оазисах

Южной Монголии и перспективы их восстановления // Аридные экосистемы. Т. 2. № 2-3. Москва. С. 131-144.

Петров М.П. 1961. Сравнительная характеристика тугайной растительности р. Амударьи и р. Тарим (Южный Синьдзян) // Труды Ташкентского государственного университета. Новая серия. Вып. 187. Биологические науки. Кн. 38. Ботаника. Ташкент. С. 64-76.

Родин Л.Е. 1963. Растительность пустынь Западной Туркмении. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 302 с.

Соколов В.Е. 1986. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие: справочное пособие. М.: Высшая школа. 519 с.

Трешкин С.Е. 1990. Структура и динамика древесно-кустарниковых сообществ тугайных лесов низовьев Амударьи в связи с антропогенным воздействием. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Москва. 24 с.

Трешкин С.Е., Кузьмина Ж.В. 2009а. Тенденции изменения основных метеорологических характеристик в Приаралье // Глобальные климатические изменения и прогноз рисков в сельском хозяйстве России. Ред. А.Л. Иванов, В.И. Кирюшин. М.: РАСХН. С. 467-476.

Трешкин С.Е., Кузьмина Ж.В. 2009б. Динамика засоления солончаков Приаралья под влиянием климата // Плодородие. № 5. С. 57-61.

Трешкин С.Е., Кузьмина Ж.В. 2010. Фитомелиорация солончаков в Приаралье // Лесное хозяйство. № 6. С. 23-26.

Bunge A. 1860. Die Russische Expedition nach Chorossan in den Jharen 1858 // Bericht zu Petermans Geographische Mitteilungen. Ergaenzungsheft 6. Gotha. S. 205-226.

Kuz’mina Zh.V., Treshkin S.Y. 2006. Assesment of Effects of Disharged waters upon Ecosystems // Ecology and Ecosystems. Ed. By Igor S.Zektser. Springer science. P. 149-160.

Radde G. 1898. Wissenschaftliche Ergebnisse der im Jahre 1886 allerhoechst befohlenen Expedition nach Transkaspien und Nord-Chorossan // Petermanns Geographische Mitteilungen. Ergaenzungsheft 126. Gotha. 196 S.

Treshkin S.Y. 2000. The Tugai forests of floodplain of the Amudarya river: ecology, dynamics and their conservation // Sustainable Land Use in Deserts. Springer Publisher-Heidelberg-Stuttgart-New York. P. 95-102.

Treshkin S.E. 2001. Transformation of tugai ecosystems in the floodplain of the lower reaches and delta of the amu-dar'ya and their protection.. Ecological research and monitoring of the Aral sea deltas. Boock 2. UNESCO (Pronting Sagraphic, Barcelona, Spain). P. 189-201.

TUGAY FORESTS OF CENTRAL ASIA AND THE POSSIBILITY OF RESTORATION IN THE MODERN PERIOD

© 2012. Zh.V. Kuz’mina*, S.Ye. Treshkin**

**Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences*
Russia, 119333 Moscow, Gubkina str., 3. E-mail: jannaKV@yandex.ru
***Russian Academy of Agricultural Sciences,*
Department of Amelioration, Water Management and Forestry
Russia, 117218 Moscow, Kzhizhanovskogo str., 15/2. E-mail: biost@yandex.ru

It is shown that in the modern period of active hydraulic engineering and river flow regulation, which is also accompanied by significant changes in climate, the natural existence of relict riparian tugay forests impossible. It is necessary artificial support through periodic flooding targeted the last remaining relict tugay ecosystems, and conservation of the various stages of degraded tugay’s as well. In connection with the actively developing degradation process in tugay’s forests related with widespread halophytyzation former tugay soils, and also due to lack of water resources at present and the prospect of reducing them in the future, recovery of lost ecosystems must begin with halophytic options tugay’s, using the method of minimal flooding discharge of saline waters.

Keywords: riparian forests, landscapes hydromorphic, alluvial soil, regulation of river flow, soil salinity, degradation of vegetation, the preservation of ecosystems.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 60-71

ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 598.279.2:591.55:591.16(282.247.336.2)

ОСОБЕННОСТИ КОЛОНИАЛЬНОГО ГНЕЗДОВАНИЯ КОБЧИКА (*FALCO VESPERTINUS* L.) В ОКРЕСТНОСТЯХ ОЗЕРА МАНЫЧ-ГУДИЛО

© 2012 г. Н.В. Лебедева*, **, А.И. Ермолаев*

**Институт аридных зон Южного научного центра Российской академии наук*
***Азовский филиал Мурманского морского биологического института*
Кольского научного центра Российской академии наук
Россия, 344006 Ростов-на-Дону, просп. Чехова, д. 41. E-mail: lebedeva@ssc-ras.ru

Поступила 27.02.2011

Обсуждаются особенности колониального гнездования кобчика (*Falco vespertinus* L.) в долине Маныча: динамика относительной численности, продуктивности, популяционных характеристик (величина кладки, оологическая изменчивость, успех размножения и др.) в зависимости от динамики структуры колоний, погодно-климатических флуктуаций, краевого эффекта и антропогенных факторов.

Ключевые слова: Кобчик (*Falco vespertinus* L.), колониальное гнездование, оз. Маныч-Гудило, гнездовая численность, величина кладки, оологические параметры, успех размножения, погодно-климатические факторы, биотические факторы.

В XX веке степи в районе Кумо-Манычской депрессии подверглись тотальной трансформации в связи с распашкой, созданием полезащитных лесонасаждений и последующим интенсивным сельскохозяйственным производством (Новикова и др., 2010; Лебедева и др., 2011 и др.). В степи Приманычья из лесостепной зоны проникли многие дендрофильные виды птиц, успешно освоив измененный ландшафт. Вместе с грачем (*Corvus frugilegus* L.), формирующим в лесополосах мощные гнездовые колонии, обычным регулярно гнездящимся видом стал кобчик (*Falco vespertinus* L.) Предпосылками к этому стало использование кобчиком грачиных гнезд и обилие кормовых ресурсов.

Гнездовой ареал кобчика простирается от Центральной и Восточной Европы до севера Средней Азии и озера Байкал. Южная граница ареала проходит через Сербию, Болгарию, Украину, юг России и Северный Казахстан (Cramp *et al.*, 1977; Purger, 2008). Кобчик обитает в естественных и антропогенных биотопах степных, лесостепных и полупустынных ландшафтов. Общая численность вида согласно последним данным продолжает снижаться (Ferguson-Lees, Christie, 2001; BirdLife International, 2008), в связи с чем, он внесен в Приложение МСОП (International …, 2011) и в Приложение к Красной книге РФ как вид, находящийся под угрозой вымирания в ближайшем будущем (Красная книга РФ, 2001).

В долине Маныча кобчик обычен (Гизатулин, Рогова, 2002; Ильюх и др., 2005; Лебедева и др., 2011). Здесь, как и в других частях ареала, кобчик предпочитает селиться в старых гнездах грачей и сорок (*Pica pica* L.; Бондарев и др., 1989; Дементьев, 1951; Ильюх, 2008; Лебедева и др., 2011; Ленева, Давыгора, 2006; Линдеман, 1971; Нумеров и др., 2007; Fehérvári et al., 2009; Horváth, 1964, 1975; Purger, Tepavčević, 1999; Végvári, 2001 и др.).

Кобчик, поселяясь в грачевниках, становится сателлитным видом согласно определению В.А. Зубакина (1983). Формирующий вид в этих колониях – грач. Другие относительно крупные виды птиц: обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus* L.), ушастая сова (*Asio otus* L.), вяхирь (*Columba palumbus* L.) – также могут использовать гнезда грачей и, таким образом, являются непосредственными конкурентами кобчика. Топическая внутривидовая

конкуренция может оказывать влияние на численность вида, как и погодно-климатические и трофические факторы, связанные между собой сложными разнонаправленными взаимозависимостями.

Поскольку кобчик на большей части ареала снижает свою численность, актуальным становится понимание тонких экологических механизмов, оказывающих влияние на эффективность размножения вида в разных условиях. Задачей данного исследования было выявление связи между некоторыми абиотическими, биотическими и антропогенным факторами и особенностями размножения кобчика в колониальных поселениях грача.

Материал и методы

Работы осуществляли на базе Научно-экспедиционного стационара «Маныч» Южного научного центра РАН. Размножение кобчика изучали в 2009-2011 гг. в окрестностях оз. Маныч-Гудило (46°28-32′ с.ш., 42°37-40′ в.д.) в четырех разных колониях грача, располагающихся в лесополосах, состоящих из Робинии псевдоакации (*Robinia pseudacacia* L.) разного возраста. Территория исследований относится к буферной зоне Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Она характеризуется континентальным сухим климатом с резкими суточными и годовыми колебаниями температуры. Гидротермический коэффициент составляет <0.7, сумма осадков – 358-400 мм/год (Агроклиматические ресурсы …, 1972).

Для единообразия оценок в качестве целостной колонии мы рассматривали отдельную лесополосу с грачевником. Для всех колоний была определена площадь, количество деревьев с гнездами (табл. 1), их географические координаты с помощью GPS-навигатора.

Таблица 1. Общая характеристика колоний по данным 2009-2011 гг.
Table 1. Characteristics of colonies by 2009-2011 years data.

Характеристики	Номер колонии			
	1	2	3	4
Площадь, км^2	0.007	0.002	0.002	0.027
Количество деревьев	107	33	69	236
Плотность деревьев, экз./км^2	15286	16500	34500	8740
Количество гнезд: грач/кобчик				
2009 г.	235/13	46/9	9/7	–
2010 г.	420/3	308/0	63/0	40/29
2011 г.	351/6	–*	–	442/7
Относительная численность гнезд: кобчик/грач				
2009 г.	0.06	0.20	0.78	–
2010 г.	0.01	0	0	0.73
2011 г.	0.02	–	–	0.16
Относительная плотность грача в колониях, пар/км^2×10^4				
2009 г.	3.4	2.3	0.4	–
2010 г.	6.0	15.4	3.2	0.2
2011 г.	5.0	–	–	1.6
Относительная плотность кобчика в колониях, пар/км^2×10^4				
2009 г.	0.2	0.5	0.4	–
2010 г.	0.04	0	0	0.1
2011 г.	0.09	–	–	0.03

Примечание: *– данные о численности неполные. Note: *– The data about number partial.

С учетом рекомендаций С.П. Харитонова и др. (2011) для каждого гнезда кобчика с помощью рулетки или GPS были определены расстояния (м) между ближайшими жилыми гнездами этого вида птиц в колонии. Все оценки особенностей гнездования кобчика мы проводили в сравнении с грачом, так как гнездовая плотность других видов, гнездящихся в грачевниках, была незначительной.

Для каждого гнезда определяли высоту расположения над землей (м), окружность ствола (см) и высоту дерева (м), на котором расположено гнездо; диаметр лотка (*d*) и гнезда (*D*), глубину (*h*) и высоту гнезда (*H*, см).

Всего под наблюдением было 74 гнезда кобчика: 29, 32 и 13 в 2009, 2010 и 2011 годах соответственно, из них с полными кладками – 59 (20, 27 и 12 в 2009, 2010 и 2011 годах соответственно). Объем выборки измеренных яиц кобчика составил 236 яиц (89, 101 и 46 в 2009, 2010 и 2011 годах соответственно). Часть из них была из неполных или разоренных кладок, либо из гнезд, где уже были птенцы.

Длину (*L*) и диаметр яйца (*D*) измеряли с точностью до 0.1 мм штангенциркулем, яйца взвешивали на электронных весах марки HL–200 с точностью до 0.1 г. Объем яйца вычисляли по формуле: $V=0.51\times L\times D^2$ мм^3 (Hoyt, 1979). Индекс формы (округленности) яйца вычисляли по формуле: $Sph=D/L\times 100$ (Мянд, 1988).

Для анализа погодных флуктуаций в районе исследований были использованы данные о среднесуточных температурах воздуха и количестве выпавших осадков для станции Зимовники (Ростовская область), доступные в Интернет на Геоинформационном портале ГИС-Ассоциации ООО «Расписание погоды» по адресу: http://www.rp5.ru. Следует отметить, что эти показатели отражают общую тенденцию изменений погоды в районе исследований, но не дают точного представления о микроклимате в конкретных биотопах. Мы анализировали среднесуточные температуры (°С), а также суммы осадков (мм), вычисленные для каждой декады с 1 декабря по 30 июня. Индекс аридности (засушливости) для одного месяца вычисляли по Э. де Мартонну (De Martonne, 1926): $IA=12p/(t+10)$, где *p* – количество осадков за данный месяц в сантиметрах и *t* – его средняя температура в градусах по Цельсию. Этот индекс тем ниже, чем суше климат. Фенологические даты были закодированы порядковым номером дня года (1=1 января).

Статистический анализ материала осуществлен общепринятыми методами (Лакин, 1990) с использованием статистических процедур *Microsoft® Office Excel® 2010* (Microsoft Corporation, 2010) и пакета статистических программ *Statistica 8.0* (StatSoft, 2008). Ниже приведены объемы выборок (*n*), средние значения со стандартной ошибкой ($\bar{x}\pm SE$), медиана (*Me),* размах значений (*lim* – минимум и максимум). В анализе использовали параметрические (*t*-критерий Стьюдента, коэффициент корреляции Пирсона (*r*), дисперсионный анализ: *ANOVA*) и непараметрические (коэффициенты корреляции Спирмена (r_S), Кендалла (r_K), статистики Манна-Уитни (*M-W*), Вальд-Вальфовича (*W-W*), Краскелла-Уоллиса (*K-W*) методы статистики, предварительно оценивая распределения эмпирических признаков. В некоторых случаях, если эмпирические распределения не соответствовали закону нормального распределения, их предварительно преобразовывали (логарифмировали).

Результаты и обсуждение

Пространственная характеристика гнездования кобчика. Площадь обследованных колоний варьировала от 0.002 до 0.027 км^2. Соответственно общее количество деревьев и количество деревьев на единицу площади также различались. Количество деревьев тесно связано с площадью колонии (r_s=0.98, P<0.05). Поскольку площадь колоний 2 и 3 была намного меньше, чем 1-й и 4-й, то и плотность расположения гнезд в них оказалась выше. В

связи с этим мы рассчитали гнездовую плотность грачей и кобчиков (количество гнезд на км^2) для каждого поселения (табл. 1).

Характеристика параметров размножения кобчика. Деревья, которые кобчики использовали для гнездования, были прочными и невысокими. Это было связано с тем, что практически все лесополосы с грачевниками были одного возраста. Длина окружности ствола (см) составляла в среднем 60.3±5.5 (*n*=13, *lim* 27.0–100.0); высота дерева (м) – 5.1±0.3 (*lim* 3.5-7.0). Высота расположения гнезд варьировала от 2.0 до 5.0 м, составляя в среднем 3.5±0.3 м.

Размеры гнезд, занятых кобчиком, были следующими (см): диаметр лотка – 26.5±0.7 (*lim* 23.0-30.1); диаметр гнезда – 32.6±1.1 (*lim* 29.0–42.0); глубина лотка – 11.6±1.0 (*lim* 6.5-15.4); высота гнезда – 24.3±6.9 (*lim* 4.9-64.0). Обычно кобчик избавлялся от старой подстилки врановых, откладывая яйца на дно гнезда, укрепленное в 85.7% (*n*=14) случаев почвой. В 57.0% гнезд в лотке отмечали листья, в 14.0% – сухие травинки, в 92.8% гнезд – мелкие веточки. В одном из гнезд был обнаружен кусочек полиэтилена. В период выкармливания птенцов в лотке находили шерсть, остатки съеденных грызунов и рептилий, погадки, небольшое количество перьев самого кобчика.

Откладка яиц у кобчика начинается во второй декаде мая и проходит асинхронно. Дата начала откладки первого яйца, величина полной кладки и некоторые оологические характеристики кобчика представлены в таблице 2 для разных годов наблюдений.

Таблица 2. Некоторые репродуктивные показатели кобчика в 2009-2011 гг.
Table 2. Several reproductive characteristics of Red-footed Falcon in 2009-2011.

Характеристика	Годы			
	2009	2010	2011	2009-2011
Дата откладки первого яйца	$29, \frac{135.4 \pm 0.5}{131-140}$	$20, \frac{142.7 \pm 0.7}{136-147}$	$13, \frac{144.5 \pm 1.8}{133-153}$	$62, \frac{139.7 \pm 0.7}{131-153}$
Величина кладки, шт.	$20, \frac{3.8 \pm 0.1}{3-5}$	$27, \frac{3.6 \pm 0.1}{3-4}$	$12, \frac{3.8 \pm 0.2}{3-5}$	$59, \frac{3.7 \pm 0.1}{3-5}$
Длина яйца, мм	$89, \frac{36.2 \pm 0.2}{29.3-39.7}$	$101, \frac{36.8 \pm 0.2}{30.9-41.2}$	$46, \frac{37.4 \pm 0.3}{35.2-41.6}$	$236, \frac{36.7 \pm 0.1}{29.3-41.6}$
Диаметр яйца, мм	$89, \frac{29.6 \pm 0.1}{26.3-36.0}$	$101, \frac{29.8 \pm 0.1}{26.8-33.4}$	$46, \frac{29.2 \pm 0.2}{23.5-31.3}$	$236, \frac{29.6 \pm 0.1}{23.5-36.0}$
Объем яйца, ×10^3 мм^3	$89, \frac{16.2 \pm 0.2}{10.9-23.8}$	$101, \frac{16.7 \pm 0.2}{12.3-21.0}$	$46, \frac{16.3 \pm 0.3}{9.9-20.1}$	$236, \frac{16.5 \pm 0.1}{9.9-23.8}$

Примечание: в каждой ячейке даны показатели – $n, \frac{\bar{x} \pm SE}{lim}$. Note: in each cell parameters are given – $n, \frac{\bar{x} \pm SE}{lim}$.

Влияние структуры колоний на параметры гнездования и размножение кобчика. Корреляционный анализ показал, что численность грача связана отрицательной зависимостью с относительной численностью кобчика (*r*=–0.77, *n*=7, P<0.05) и его плотностью в грачевниках (*r*=–0.78, *n*=7, P<0.05; рис. 1). Это также подтверждается существенной отрицательной корреляцией между плотностью грача и относительной численностью кобчика в колониях (*r*=–0.85, *n*=7, P<0.05). Между соотношением случаев гнездования кобчика и грача в одной и той же колонии (колония 1) в 2009 и 2011 гг. есть

достоверные отличия (P=0.0068).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что численность кобчика влияет на численность грача (рис. 2). Отмечено перемещение грачей в другие колонии при увеличении численности кобчика. Так, в колонии 4 в 2010 году зарегистрирована самая высокая численность кобчика. При этом грачи переместились на гнездование в колонии 2 и 3, где кобчика не было. В колонии 2 в 2009 году численность грача была низкой, тогда как численность и плотность кобчика высокой.

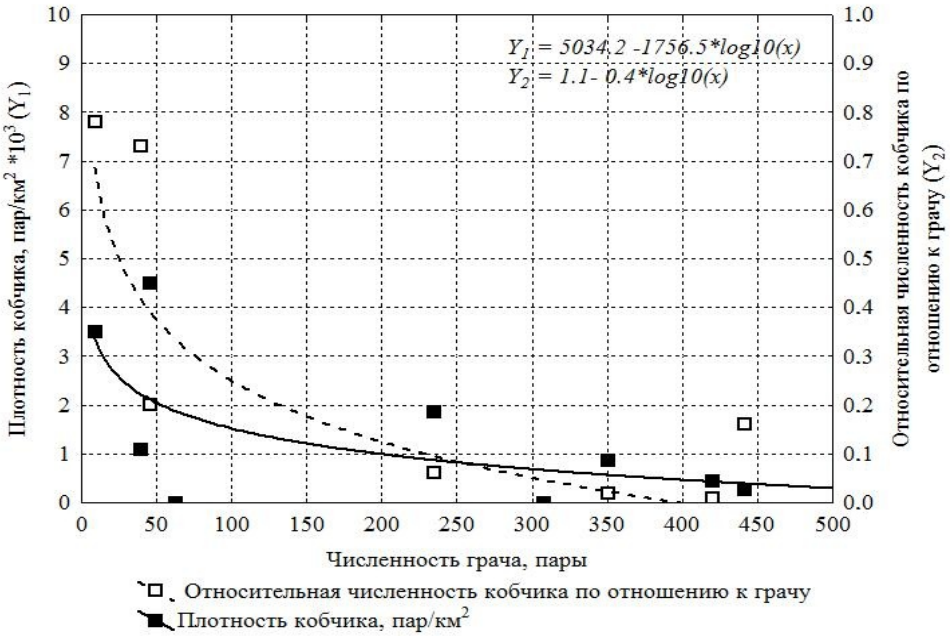


Рис. 1. Взаимосвязь между численностью грача в колониях (x), плотностью (левая ось ординат, Y_1) и относительной численностью кобчика (правая ось ординат, Y_2).
Fig. 1. Correlation between Rook population number in colonies (x), density (left vertical axe, Y_1) and relative population number of Red-footed Falcon (right vertical axe, Y_2)

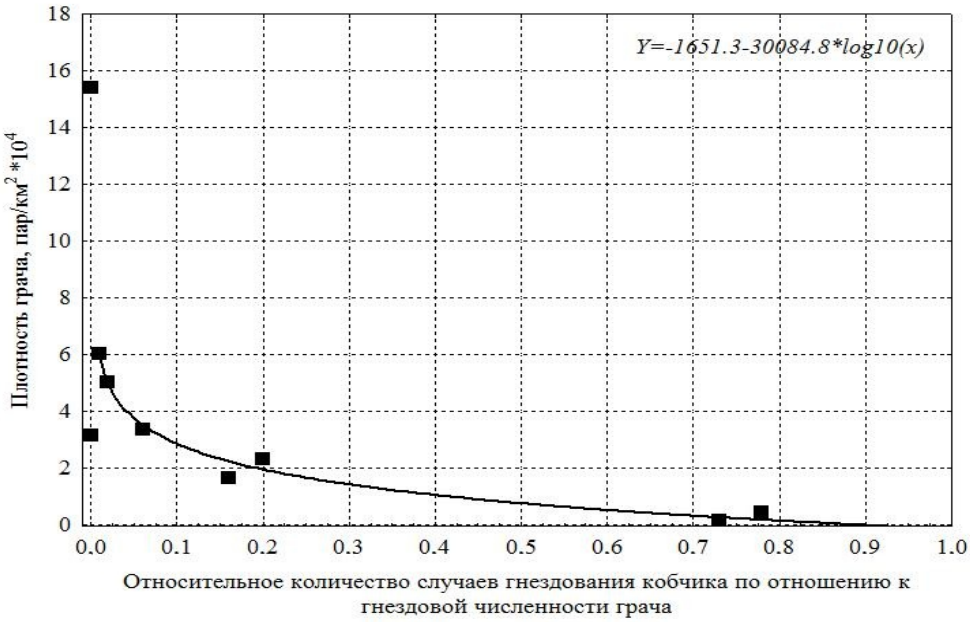


Рис. 2. Зависимость плотности гнездования грача от относительного числа случаев гнездования кобчика по отношению к гнездовой численности грача.
Fig. 2. Correlation between of Rook nesting density and relative number of nesting cases of Red-footed Falcon vs Rook nesting number population.

В период откладки яиц, насиживания, вылупления и выкармливания птенцов часто отмечали, как кобчики атаковали грача и обыкновенную пустельгу, появляющихся рядом с их гнездом. Посторонний самец кобчика вблизи гнезда также подвергался атаке. Нападения длились от 6 до 240 сек., носили яростный характер, и продолжались, пока посторонняя

птица не оказывался вдали от гнезда.

Расстояния между ближайшими жилыми гнездами кобчика приведены в таблице 3. В связи с тем, что распределение ближайшего расстояния между жилыми гнездами кобчика ассиметрично, мы преобразовали переменную логарифмированием (log_{10} (x_i)). Дисперсионный анализ показал, что логарифм расстояния до ближайшего гнезда зависит от параметров колонии (*ANOVA: df*=3±65, *F*=2.79, *P*=0.0472). Колонии 2 и 3 занимали меньшую площадь, и плотность гнездящихся птиц здесь была высокая. В связи с этим расстояния между соседними жилыми гнездами кобчиков в этих также были существенно меньше (рис. 3).

Таблица 3. Характеристики расстояний между ближайшими жилыми гнездами кобчика каждой колонии. **Table 3**. Statistics of distances between the two closest inhabited nests of the Red-footed Falcon in each colony.

№№ колоний	Статистики			
	n	*Me* (м)	$\bar{x}$±*SE* (м)	*lim* (м)
1	19	18.0	119.7±45.2	1-573
2	8	4.0	5.9±1.8	2-16
3	6	4.0	5.0±2.5	2-18
4	36	13.0	125.1±20.8	1-575
Все колонии	69	8.0	63.8±17.0	1-575

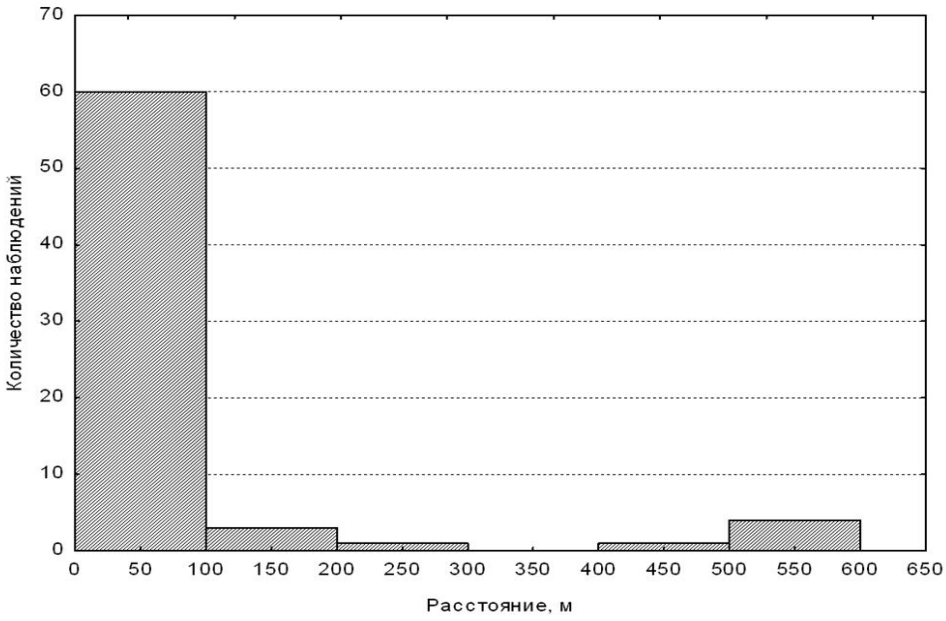


Рис. 3. Распределение логарифма расстояния между двумя ближайшими жилыми гнездами кобчика в разных колониях.
Fig. 3. Distribution of logarithmic distance between the two closest inhabited nests of Red-footed Falcon in different colonies.

Дата откладки первого яйца варьировала в разных колониях (*K-W*: *H* (3, *n*=59)=14.6; *P*=0.0022). В колониях 2 и 3 сроки начала формирования кладок были сжаты, тогда как в колониях 1 и 4 – растянуты. Медианные значения и крайние даты откладки первого яйца были следующими (*n, Me, lim*): все колонии – 59, 144, 133-177; колония 1-19, 135, 133-177; колония 2-4, 137, 136-138; колония 3-5, 136, 136-140; колония 4-31, 145, 136-175. Это объясняется удаленностью колоний 2 и 3 от дорог и их компактностью по сравнению с более

протяженными колониями 1 и 4. Следует отметить, что колонии 2-4 находились на относительно небольшом расстоянии друг от друга (от 1 до 2 км). Поскольку кобчики вначале выбирают оптимальные местообитания, можно полагать, что колонии 1 и 4 были менее благоприятны для их размножения. Однако характер условий, складывающихся в исследуемых колониях, не отражался на величине кладки, длине, диаметре, объеме и форме яйца кобчика.

Влияние погодно-климатических характеристик на структуру колоний и особенности размножения кобчика. Погодные условия (среднемесячные показатели количества осадков, среднесуточных температур) до и во время периода размножения соколов различались по годам (рис. 4). Однако достоверная связь величины кладки, оологических характеристик и расстояния между жилыми гнездами кобчика со средними показателями осадков и среднесуточных температур в апреле-мае не выявлена. Тем не менее оказалось, что среднезимние температуры (*Tw*) влияют на плотность гнездования кобчика в грачевниках: чем суровее зима, тем ниже плотность кобчика и, таким образом, больше расстояние между жилыми гнездами этого вида в период размножения (r=–0.88, n=9, P<0.05). Плотность грача не зависела от этих показателей. Колебания индекса аридности также не оказывали существенного влияния на гнездовую плотность кобчика.

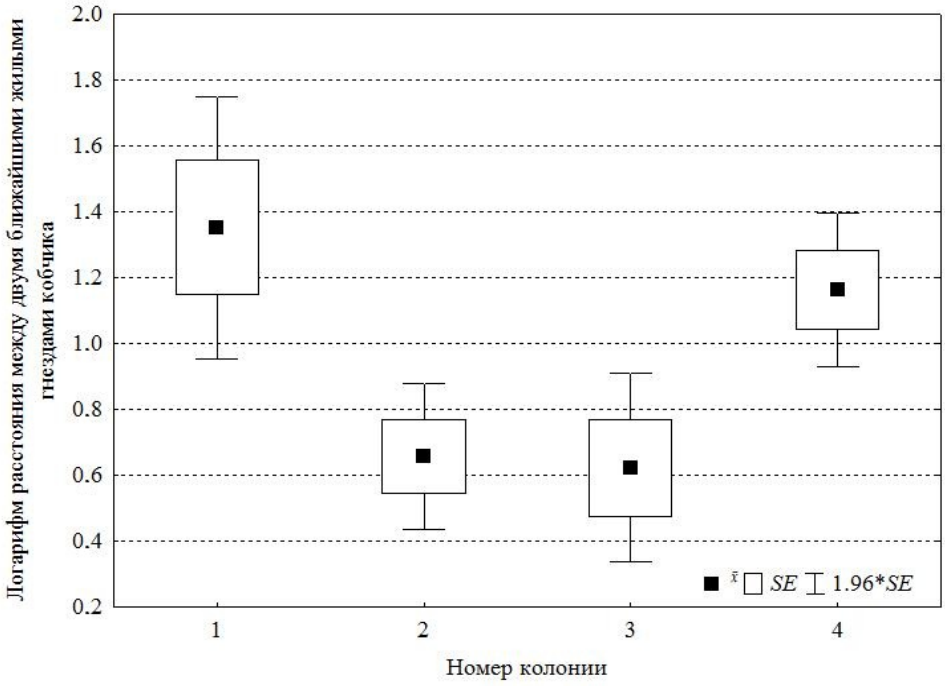


Рис. 4. Динамика среднесуточных температур и осадков с января по июнь в 2009-2011 года. **Fig. 4.** Variation of average daily temperatures and precipitations, January-June, 2009-2011.

Логарифм расстояния между ближайшими гнездами кобчика достоверно варьировал по годам для всех колоний (*ANOVA: df*=2+66, *F*=7.08, *P*=0.0016; рис. 5). Однако в колонии 1 это расстояние достоверно не менялось, тогда как в колонии 4 варьировало по годам (*ANOVA: df*=1+34, *F*=5.02, *P*=0.0317). Объяснить такие колебания лишь абиотическими факторами сложно, поскольку, как было показано выше, биотические взаимодействия (отношения между двумя видами в колониях) приводят к перераспределению гнездящихся видов в конкретных поселениях.

Мы не обнаружили влияние межгодовых колебаний, обусловленных в первую очередь динамикой погодно-климатических колебаний, на величину кладки и объем яиц для всех колоний. Однако размеры яиц кобчика достоверно варьировали по годам, в том числе длина (*ANOVA: df*=2+233, *F*=7.27, *P*=0.0009) и диаметр (*ANOVA: df*=2+233, *F*=3.8, *P*=0.0242), а также округленность яиц (*ANOVA: df*=2+233, *F*=12.8, *P*<0.00001).

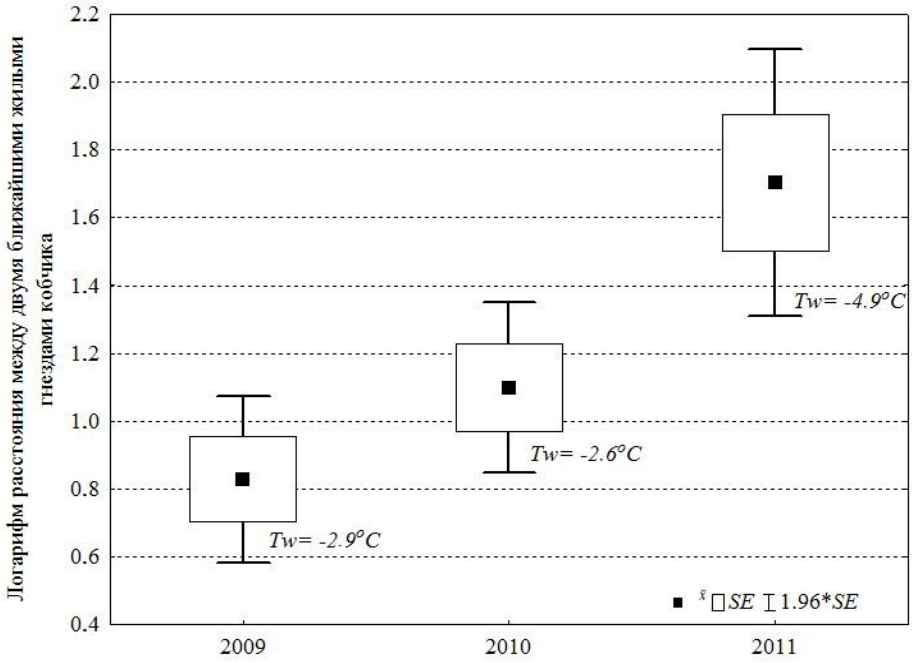


Рис. 5. Распределения расстояний между двумя ближайшими жилыми гнездами кобчика в разные годы. **Fig. 5.** Distributions of distance between the two closest inhabited nests of Red-footed Falcon in different years.

Краевой эффект в колонии. Структура колонии может быть охарактеризована путем выделения на ее территории центра и периферии. Периферия группового поселения в экологическом отношении является вариантом существования в экстремальных условиях (Яблоков, 1987). Для оценки влияния краевого эффекта на параметры размножения кобчика мы условно выделили пространственный центр грачевника (срединная часть лесополосы), ограничив его от периферийных участков. В целом вся лесополоса попадает под характеристику краевого местообитания, поскольку ее ширина варьирует от 10 до 20 м, однако начальная и конечная ее части, как правило, характеризуются большей разреженностью древесных посадок. На этом основании мы попытались оценить влияние краевого эффекта на параметры размножения кобчиков, поселяющихся либо в центре, либо по краям (в начале и конце) лесополосы. Однако достоверное влияние краевого эффекта на дату откладки первого яйца, величину кладки и размерные характеристики яиц не обнаружено. Мы провели анализ успеха размножения кобчика (отношение количества отложенных яиц к количеству успешно выкормленных птенцов, выраженное в %) в разных частях лесополос. Этот показатель варьировал от 67 до 100% (n=14) в гнездах, расположенных в центре грачевников, и от 25 до 100% (n=21) в гнездах по краям лесополос. Хотя это свидетельствует о некоторой тенденции к снижению эффективности размножения кобчиков, занимающих гнездовые участки в дистальных частях лесополосы, различия средних величин этого показателя и дисперсий (в центре – 94.0±3.2%; на периферии – 93.1±3.9%) были не достоверны. Возможно «краевой эффект» может оказывать влияние на успех размножения кобчика, гнездящегося в разреженных участках полезащитных полос, в сочетании с другими негативными факторами, которые не проявились в 2009-2011 годах.

Фактор беспокойства. Колонии 1 и 4 размещались в лесополосах в непосредственной близости от автомобильных трасс. Мы проанализировали особенности размножения кобчиков на участках вблизи автодорог. Оказалось, что близость к дороге влияла на дату откладки первого яйца (W–W:z=–3.33, P=0.0009; рис. 6). Часть местной группировки кобчиков позже приступала к размножению в местообитаниях вблизи дорог. Достоверные отличия в продуктивности (величине кладки) при гнездовании вблизи дорог и на расстоянии от них не обнаружены. Однако величина кладки была связана слабой корреляцией с датой

откладки первого яйца (df=57, r_s=–0.39, P<0.05): поздние кладки были меньше (рис. 7). Это может говорить о снижении эффективности размножения кобчиков, выбирающих для гнездования участки с повышенным фактором беспокойства. Близость к дороге также сказывалась на форме отложенных яиц (M–W: z=2.42, P=0.0155; рис. 8). Можно предположить, что у дороги гнездилась часть группировки с более нестабильными морфологическими характеристиками (например, размножающиеся впервые), что выражалось в более разнообразной форме отложенных яиц. Загрязнение среды обитания вблизи автотрасс свинцом, также было фактором, повышающим нестабильность репродуктивных характеристик, как ранее показано для ряда других видов (Лебедева, 1999).

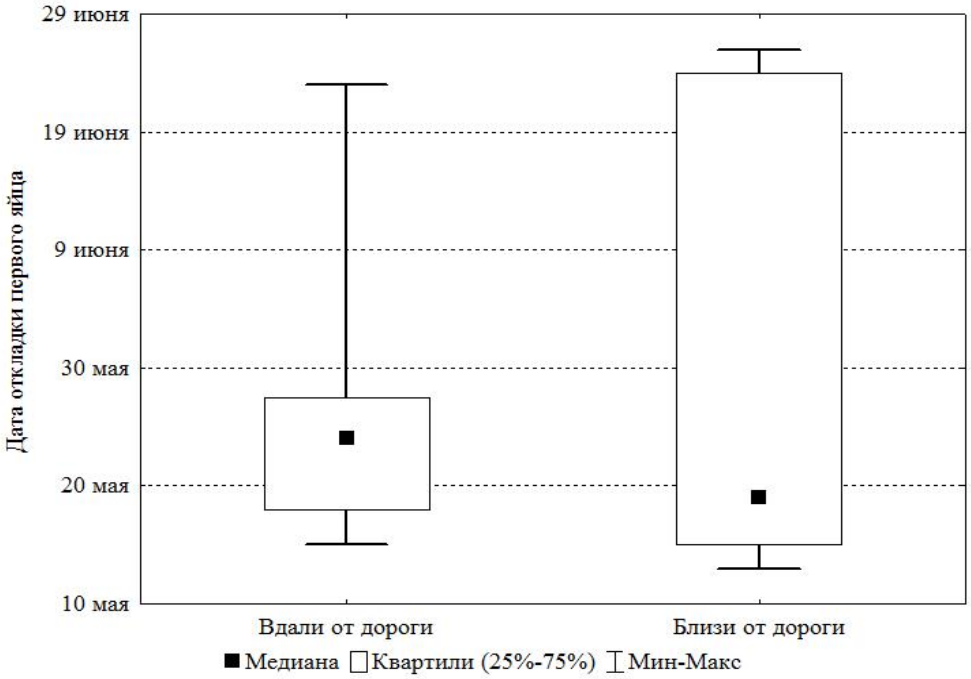


Рис. 6. Распределение даты начала откладки яиц кобчиком в гнездах вдали и вблизи от дороги. **Fig. 6.** Distribution of first-egg-laying-date of Red-footed Falcon away from and near the road.

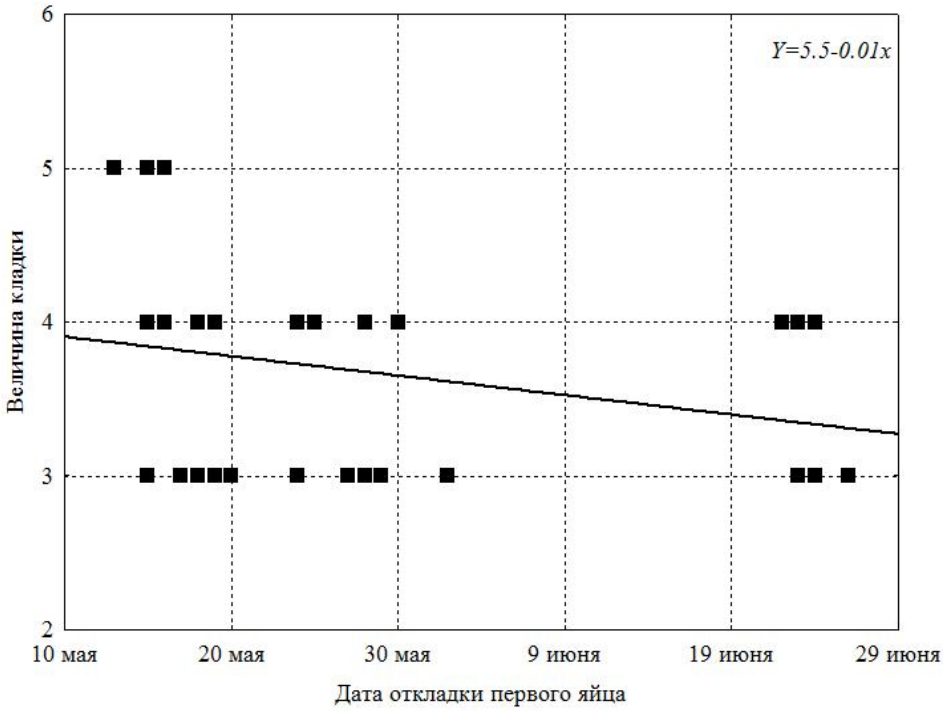


Рис. 7. Зависимость величины кладки кобчика от даты откладки первого яйца. **Fig. 7.** Correlation between clutch size of Red-footed Falcon and first-egg-laying-date.

Заключение

Популяции кобчика относительно благополучны в степной зоне благодаря наличию большой сети искусственных лесонасаждений и составляют резерв численности вида. Однако состояние лесополос в долине Маныча повсеместно ухудшается за счет отсутствия должного ухода и незаконных рубок, что может в перспективе снизить ценность этих местообитаний для исследуемого вида. Успешность размножения кобчика, не строящего собственные гнезда, во многом связана с наличием чужих гнезд, не занятых другими относительно крупными видами птиц и защитой гнездовой территории от топических конкурентов.

Наши исследования показали, что кобчик использует для своего гнездования в лесополосах гнезда грача (за небольшим исключением). Кобчик оказывает влияние на численность грача, заставляя перемещаться часть локальной группировки этого вида в соседние колонии. Это достигается агрессивным поведением кобчика – активной защитой выбранной гнездовой территории.

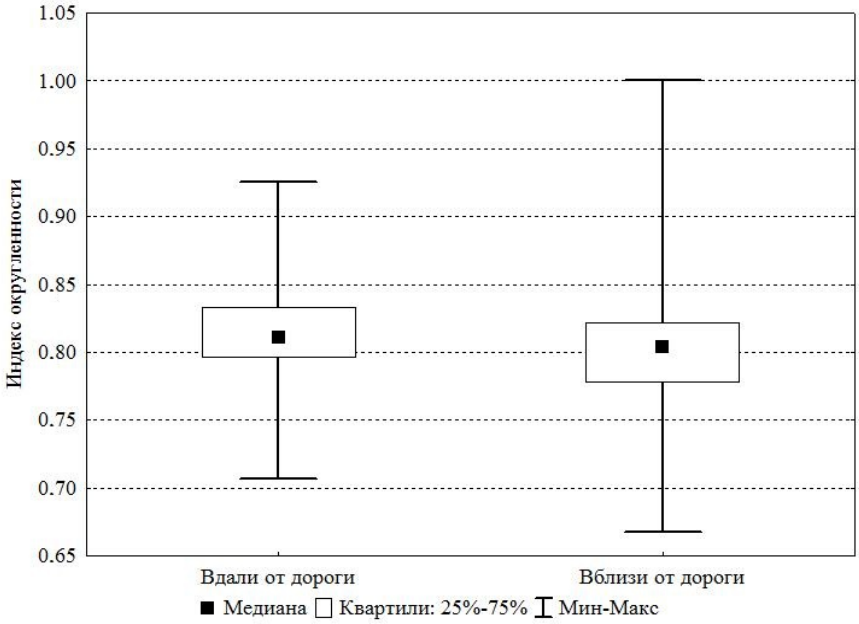


Рис. 8. Распределение индекса округленности яиц кобчика в кладках вдали и вблизи от дороги. **Fig. 8.** Distribution of roundness egg index of Red-footed Falcon in clutches away from and near the road.

Внутривидовая конкуренция кобчика снижается благодаря значительной дистанции между жилыми гнездами этого вида в грачевниках. Однако следует отметить, что при повышении численности вида в некоторых колониях плотность кобчика может возрастать, а дистанция между гнездами – сокращаться до 1 м, не влияя при этом на величину кладки. Это свидетельствует о толерантности кобчика к гнездованию в колониальных поселениях, что, возможно, явилось одним из факторов, который позволил кобчику расширить в XX веке гнездовой ареал и освоить искусственные лесонасаждения в степной зоне.

Тем не менее, следует отметить, что структура колониального поселения оказывает влияние на сроки начала откладки яиц. В более сжатые сроки откладка яиц проходит в малых по площади колониях с высокой плотностью гнездящихся птиц, где внутри- и межвидовая (кобчик – грач) конкуренция оказываются более напряженными, чем в грачевниках, больших по площади.

Ранее мы установили (Лебедева и др., 2011), что кобчик по сравнению, например, с обыкновенной пустельгой более чувствителен к погодно-климатическим флуктуациям. Настоящее исследование показывает, что после суровой зимы гнездовая плотность кобчика снижается. Мы отметили изменчивость минимального расстояния между жилыми гнездами кобчика по годам, однако это не однозначно связано с погодно-климатическими

флуктуациями и может быть объяснено влиянием как абиотических, так и биотических факторов.

Некоторые параметры размножения кобчика: дата откладки первого яйца, величина кладки и размерные характеристики яиц – оказались независимы от краевого эффекта при гнездовании в лесополосах. Тенденция к снижению успеха размножения кобчика в разреженных участках полезащитных полос, возможно, может стать значимой в сочетании с иными неблагоприятными факторами. На нестабильности некоторых репродуктивных характеристик вида сказывается близость к автодорогам (фактор беспокойства и/или загрязнение среды обитания).

Таким образом, в долине Маныча в условиях климатически флуктуаций и существующего антропогенного пресса локальную популяцию кобчика можно считать лишь относительно благополучной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматические ресурсы Ростовской области. 1972. Л.: Изд. Гидрометеоиздат. 254 с.

Гизатулин И.И., Рогова Н.В. 2002. Аутэкологические особенности соколов долины Западного Маныча // Кавказский орнитологический вестник. Вып. 14. С. 7-11.

Бондарев Д.В., Реуцкий И.Д. 1989. Гнездование кобчика в дельте Волги // Гнездовая жизнь птиц. Пермь: Изд-во Пермского ГУ. С. 56-58.

Дементьев Г.П. 1951. Отряд хищные птицы // Птицы Советского Союза. Т. 1. М.: Изд-во Советская наука. С. 70-341.

Зубакин В.А. 1983. Роль различных факторов в возникновении и развитии колониальности у чайковых птиц // Колониальность у птиц: структура, функции, эволюция. Куйбышев: Изд-во Куйбышевского госуниверситета. С. 37-64.

Ильюх М.П., Хохлов А.Н., Цапко Н.В., Ашибоков У.М. 2005. О хищных птицах Юго-Западной Калмыкии // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе. Ставрополь: Изд-во Ставропольского Госуниверситета. С. 140-143.

Ильюх М.П. 2008. Особенности экологии кобчика в трансформированных степных экосистемах Предкавказья // Вестник Оренбургского государственного университета. № 80. С. 131–139.

Красная книга Российской Федерации. Животные. 2001. М.: Изд-во Астрель. 862 с.

Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. М.: Высшая школа. 352 с.

Лебедева Н.В., Ильина Л.П. , Пономарев А.В., Савицкий Р.М. Влияние пастбищной нагрузки на трансформацию сухостепных наземных экосистем в долине Маныча // Аридные экосистемы, 2011. Т. 17. № 4 (49). С. 74-87.

Лебедева Н.В., Ермолаев А.И., Скрылева Л.Ф., Родимцев А.С., Микляева М.А. 2011. Влияние экологических факторов на размножение обыкновенной пустельги и кобчика в долине Маныча // Вестник Южного научного центра РАН. Т. 7. № 2. С. 78-85.

Лебедева Н.В. 1999. Биогеохимия и экотоксикология географических популяций птиц. М.: Наука. 199 с.

Ленева Е.А., Давыгора А.В. 2006. Сравнительная характеристика размещения гнезд дендрофильных видов мелких соколов в степях Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного университета. № 5. С. 120-125.

Линдеман Г.В. 1971. Птицы искусственных лесных насаждений в глинистой полупустыне Северного Прикаспия // Животные искусственных лесных насаждений в глинистой полупустыне. М.: Наука. С. 120-151.

Мянд Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц. Таллин: Валгус. 1988. 193 с.

Новикова Н.М., Вышивкин А.А., Шадрина М.Б., Бухарева О.А. 2010. Изменение растительности солонцового комплекса Джаныбекского стационара и его окрестностей при разной интенсивности выпаса // Аридные экосистемы. Т. 16. № 5 (45). С. 98-110.

Нумеров А.Д., Венгеров П.Д., Сапельников С.Ф., Соколов А.Ю., Куприянов А.А. 2007. Пример образования многовидового поселения птиц в результате гнездостроительной деятельности врановых // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Сб. материалов VIII Международной научно-практической конференции «Экология врановых в естественных и

антропогенных ландшафтах» / Под ред. В.М. Константинова. Ставрополь: Изд-во СГУ. С. 39-43.
Харитонов С.П., Иваненко Н.Ю., Чухарева И.П., Анисимов Ю.А. 2011. Использование GPS–навигатора для картирования колоний птиц: методическая проверка // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 59-69.
Яблоков А.В. 1987. Популяционная биология. М.: Высшая школа. 219 с.
BirdLife International. 2008. *Falco vespertinus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. http://www.iucnredlist.org. Downloaded on 20 January 2012.
Cramp S., Simmons K.E.L., Ferguson-Lees I.J., Gilmor R., Hollom P.A.D., Hudson R., Nicholson E.M., Ogilvie M.A., Olney R.J.S., Voous K.H., Wattel J. 1977. Order Struthioniformes // Handbook of the Birds of Europe. The Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. V. 1. Ostrich to Ducks. Oxford University Press. P. 37-41.
De Martonne E. 1926. Une nouvelle fonction climatologique: L'indice d'aridite // La Meteorologie. Vol. 2. P. 449-458.
Fehérvári P., Harnos A., Neidert D., Solt Sz., Palatitz P. 2009. Modeling habitat selection of the Red-footed Falcon (Falco vespertinus): A possible explanation of recent changes in breeding range within Hungary // Applied Ecology and Environmental Research. № 7. P. 59-69.
Ferguson-Lees J., Christie D.A. 2001. Raptors of the world. London: Christopher Helm. 992 p.
Horváth L. 1964. A kék vércse (*Falco vespertinus* L.) és a kis őrgébics (Lanius minor Gm.) élettörténetének összehasonlító vizsgálata II. A fiókák kikelésétől az őszi vonulásig // Vertebrata Hungarica. № 6 (1-2). P. 13-39.
Horváth L. 1975. Social Pattern and Behavior Between Two Falco Species (Aves) // Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici. T. 67. P. 327–331.
Hoyt D.F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs // The Auk. Vol. 96. P. 73–77.
International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2011. The 2011 IUCN Red List of Threatened Species (http://www.iucnredlist.org/).
Microsoft Corporation. 2010. Microsoft® Office 2010 Proofing Tools: Excel® 2010. Version 14.0. Washington. Redmond: Microsoft Corporation. www.microsoft.com.
Purger J.J. 2008. Numbers and distribution of Red-footed Falcons (*Falco vespertinus*) breeding in Voivodina (northern Serbia): a comparison between 1990-1991 and 2000-2001 // Belgian Journal of Zoology. Vol. 138. № 1. P. 3–7.
Purger J.J., Tepavčević A. 1999. Pattern analysis of Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*) nests in the rook (*Corvus frugilegus*) colony near Torda (Voivodina, Yugoslavia), using fuzzy correspondences and entropy // Ecological Modelling. № 117. P. 91-97.
Végvári Z., Magnie. M., Nogues J. 2001. Kék vércsék (*Falco vespertinus*) fészekválasztása és állományváltozása a vetési varjak (*Corvus frugilegus*) állományváltozásának tükrében 1995-1999 között a Hortobágyon// Aquila. № 107/108. P. 9-14.
StatSoft. 2008. Inc. Statistica (data analysis software system), version 8.0. Tulsa: StatSoft. www.statsoft.com.

PECULIARITIES OF COLONIAL NESTING OF RED-FOOTED FALCON *FALCO VESPERTINUS* L. IN VICINITY OF MANYCH-GUDILO LAKE

© 2012. N.V. Lebedeva*, **, A.I. Ermolaev*

**Institute of Arid Zones of Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*
***Azov Branch of Murmansk Marine Biological Institute of Kola Scientific Center of the RAS*
Russia, 344006 Rostov on Don, Chekhov str., 41. E-mail: lebedeva@ssc-ras.ru

Peculiarities of colonial nesting of Red-footed Falcon *Falco vespertinus* L. in Manych-Gudilo lake valley: dynamic of relative population, production, population characteristics (egg size, egg variability, breeding success et al.) in dependent of colonial structure, weather-climatic fluctuations, the boundary effect and anthropogenic factors are discussed.
Keywords: Red-footed Falcon *Falco vespertinus* L., colonial nesting, Manych-Gudilo lake, nesting population, egg size, egg characteristics, breeding success, weather-climatic factors, biotic factors.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 86-94

ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 631. 4 /075. 8

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КИЗЛЯРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ КАРТАМ И КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

© 2012 г. Н.В. Стасюк*, В.И. Кравцова**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
факультет почвоведения и географический***
Россия, 119091 Москва, Ленинские горы, д. 1. E-mail: elebyk2008@rambler.ru

Поступила 12.10.2011

На основе анализа разновременных космических снимков, почвенных и почвенно-тематических карт и данных наземных исследований оценено изменение почвенного покрова Кизлярского побережья Терско-Кумской низменности в связи со сменой фаз стояния уровня Каспийского моря. Показаны особенности изменений состава и пространственной организации почвенного покрова и его деградации. На побережье выделены зоны прямого и опосредованного влияния моря. Уточнены границы современной и реликтовой части Кизлярского залива – древнеморской впадины.

Ключевые слова: разновременные карты, космические снимки, древнеморская впадина, районирование, регрессия и трансгрессия моря, структура почвенного покрова, пространственная организация.

Космические снимки позволяют не установить вид и интенсивность современной деградации почвенного покрова, но и с использованием разновременных почвенных и почвенно-тематических карт оценить динамику деградационных процессов в почвах.

Западное низменное побережье Республики Дагестан в своем формировании и развитии связано с изменениями уровня Каспийского моря. Экстремальный его подъем, начиная с 1978 года, вызвал изменение природной среды побережья, его экосистем, изменил уровень грунтовых вод, характер увлажненности поверхности. На приморской террасированной равнине современная трансгрессия (Свиточ, 1997) привела к затоплению и подтоплению значительных участков побережья, в том числе объектов народно-хозяйственной инфраструктуры. Испытывает влияние современного уровня моря и приморская часть Терско-Сулакской низменности. В отличие от них, в дельте Терека трансгрессия моря стала проявляться только в конце XX века (Стасюк, 1994, 2009). Отмечено полное отчуждение морем и затопление небольших песчано-ракушечниковых кос, интенсификация сгонно-нагонных явлений, абразия побережья. Повышение уровня грунтовых вод на современной морской террасе дельты способствовало резкому сокращению голых солончаков и интенсивному их зарастанию, преимущественно сочными галофитами. По периферии микроповышений, затопляемых в период морян, повсеместно присутствует солерос. Усилилось вторичное поверхностное соленакопление во всех прибрежных типах почв. За 10 лет трансгрессивной фазы Каспия (1980-1991 гг.) на ключевом участке площадью 5 тыс. га. примыкающему к урезу воды увеличились площади солончаков почти на 9% (Стасюк, 1994). Наземными наблюдениями 1993 г. отмечен подъем уровня грунтовых вод в типичных солончаках современной морской террасы на 0.9 м. По последним космическим снимкам в дельте Терека наметилось образование маршей вдоль Брянской песчаной косы, начиная от плавней Таловки. Динамика береговой зоны Калмыцкого и Кизлярского побережья Каспия хорошо изучена (Кравцова, Лукьянова, 1998, 1997, 1995). Однако не изучена интенсивность

влияния произошедшего повышения уровня Каспийского моря на почвенный покров Терско-Кумской низменности, как бы состоящей из трех частей: *южная и северная* – на большей территории перевеянные древнеаллювиалъные пески, принесенные Кумой и Тереком, *центральная* часть сложена морскими засоленными хвалынскими отложениями и представляет собой протяженную морскую солончаковую впадину с многочисленными солеными озерами (Викторов и другие, 1958; рис. 1). Ее восточная прибрежная окраина, примыкающая к морю, обычно занята маршами (засоленными тростниково-рогозовыми болотами), которые к западу в центральной части сменяются сильнозасоленными почвами.

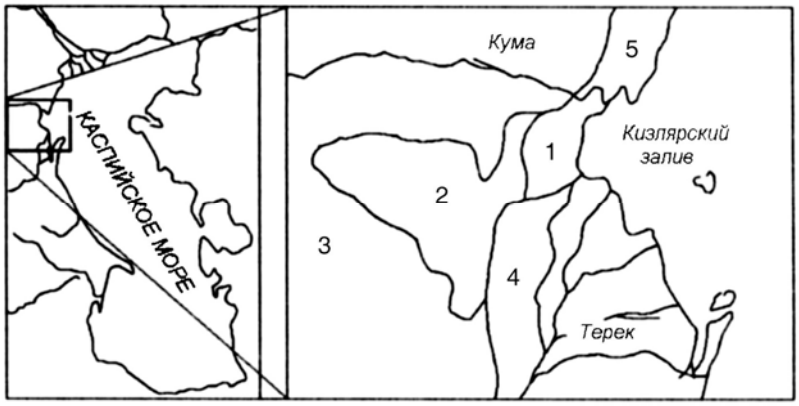


Рис. 1. Карта-схема низменного Дагестана. Условные обозначения: 1 – современная часть впадины, 2 – древняя часть впадины, 3 – перевеянные древнеаллювиальные пески Кумы и Терека, 4 – дельта Терека. **Fig. 1.** Schematic map of the lowland part of Daghestan. Legend: 1 – part of the actually flooded marine depression, 2 – the part of the marine depression affected by ancient flooding, 3 – wind-flown ancient alluvials sands of Kuma and Terek, 4 – Terek delta.

Целью исследований является изучение длительного прямого и опосредованного влияния Каспийского моря в различные колебательные фазы на тенденцию изменения состава типов структур почвенного покрова древнеморской впадины и оценка динамики ее почвенного покрова.

Объекты и методы исследований

Вся восточная граница Дагестана протяженностью 530 км – это побережье Каспийского моря. Береговая линия отличается слабой расчлененностью. Только на севере глубоко вдаются в сушу мелководные заливы – Кизлярский в Терско-Кумской низменности и Аграханский в дельте Терека. Последний антропогенно нарушенный. Поэтому объектом исследований взят Кизлярский залив – его современная прибрежная и древняя части, природные комплексы которых реагируют и на понижение и на повышение уровня моря. Древнеморская впадина (центральная часть Терско-Кумской низменности) – дно древнего Кизлярского залива, сложена засоленными морскими отложениями, набор типов почв невелик и типы почв хорошо дешифрируются на космических снимках. На эту территорию имеются разновременные крупномасштабные почвенно-тематические карты. При любом уровне моря древнеморская впадина связана с морем через грунтовые воды, косвенным показателем чего является интенсивность обводнения или осушения ее поверхности (рис. 1).

В основу работы положен сравнительный анализ разновременных почвенно-тематических карт, составленных на основе аэрофотоснимков (Картографические фонды МСХ Республики Дагестан; Чиликина, Шифферс и др., 1960; Молчанов и др., 1985; Саидов, 2006), а также анализ космических снимков на зону прямого воздействия моря (Кравцова,

Лукьянова, 1998). Исследования охватывают две разноуровневые фазы – регрессивную с 1960 по 1978 годы и трансгрессивную – с 1978 по 1995 год. Все картографические материалы – почвенно-тематические карты и космические снимки для анализа приведены к одному масштабу. Проведены подсчеты площадей ландшафтных районов Терско-Кумской низменности – аллювиального и аккумулятивно-морского. Для различных фаз колебаний уровня моря установлены на древнеморской впадине площади прямого и опосредованного воздействия моря. Дан анализ площадной динамики зон осушения и затопления, анализ динамики состава почвенного покрова в зоне прямого воздействия моря и в основных типах структур при опосредованном воздействии. Установлены масштабы обводненности поверхности впадины при различных фазах моря в результате подсчета площадей затопления, площадей остаточных озер и соровых солончаков. В результате проведенных расчетов выявлены особенности состава и структуры почвенного покрова при различной интенсивности воздействия моря. Таким образом, работа заключается в анализе пространственных изменений почв, происходящих на территории древнеморской впадины и, особенно, в ее побережной части, в регрессивную и трансгрессивную фазы Каспийского моря, так как территория древнеморской впадины является самым динамичным участком Терско-Кумской низменности.

Результаты и обсуждение

Изменение уровня Каспийского моря – один из главных факторов, влияющих на развитие поверхности Дагестанских равнин. Главной причиной многолетних колебаний уровня Каспийского моря является изменчивость климатообразующих факторов, влияющих на формирование элементов водного баланса. Она определяет цикличность изменений объема и соответственно цикличность колебаний уровня моря различной продолжительности. В истории Каспия выделяются кратковременные, долговременные и сверхдолговременные колебания уровня.

В палеоцене и голоцене Каспий испытал четыре крупные трансгрессии – бакинскую, хазарскую, хвалынскую и новокаспийскую (Рычагов, 1997). За время регрессии с 1883 по 1977 год уровень моря снизился почти на 4 метра. В 1977 году он упал до отметки –29.0 м. Начиная с 1978 года он непрерывно повышался, достигнув в 1995 году отметки –26.6 м (Свиточ, 1997; Кравцова, 2006). Затем немного снизился, и в начале 2000-х годов колебался около отметки –27.0 м.

Береговая линия моря за 8 лет (1975-1983 гг.) выдвинулась в море на 1-2 км, а в районе острова Морской Бирючок на 4-5 км (Кравцова, Лукьянова, 1998).

Древнеморская впадина непосредственно связана с морем при любом его ритме, но по-разному. Значительно раньше затопления или осушения побережья проявляется изменение уровня грунтовых вод, их подъем или снижение, что было зафиксировано в 90-ые годы в дельте Терека при отсутствии очевидного затопления побережья (Стасюк, 1994).

Высокая динамичность горизонта грунтовых вод, определяющая характер природных комплексов, отмечена также и в прибрежной зоне центрального Дагестана (Мяло и др., 2004).

Изменение площади маршей в зависимости от фазы стояния уровня моря: регрессии или трансгрессии, отражает его прямое воздействие, а опосредованное воздействие моря в сторону побережья, на большей части древнеморской впадины сказывается через площадь интенсивность засоления почв.

Грунтовые воды при падении уровня моря имеют слабый отток с западных окраин впадины, и это приводит к росту массивов голых солончаков. В трансгрессивную фазу море, наоборот, подпирает грунтовые воды и способствует повышению их уровня, росту

соленакопления в центральной части впадины, зарастанию голых солончаков. При регрессии моря приморская часть впадины представляет собой засоленные тростниковые марши, переходящие с востока на запад в приплавневые болотно-солончаковые и солончаковые луга бескильницево-тростниковые, солончаково-полынно-кермеково-бескильницевые, сменяющиеся к основной части впадины солянково-полынно-солончаковыми и солянково-полынными комплексами с обилием галофитов и в сочетании с прутняково-злаково-полынными группировками по буграм. В самой западной части и по древним прирусловым повышениям сухоречья Кумы были распространены эфемерово-полынные группировки. Центральная, локально обводненная часть, занята галофитами, а остальная территория отличалась обилием остаточных соленых озер и разрозненных голых солончаков (Чиликина, Шифферс и др., 1960; рис. 2).

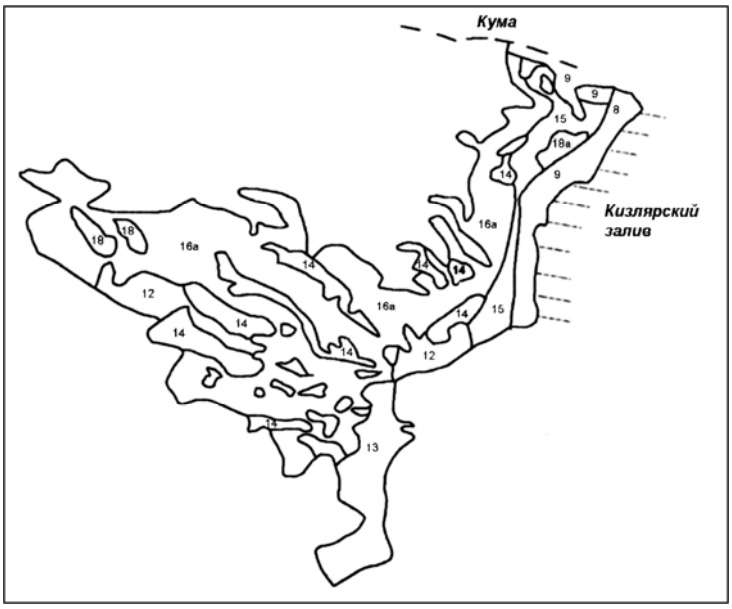


Рис. 2. Почвенно-геоботаническая карта-схема древнеморской впадины (Чиликина, Шифферс и др., 1960). Условные обозначения: 8, 9 – тростниково-рогозовые и тростниковые марши с засоленными болотными, лугово-болотными, луговыми почвами и солончаками, 12 – однолетнесолянковые фитоценозы на болотных солончаках, солончаки соровые и соленые озера, 13 – многолетнесолянковые и эфемерово-солянково-полынные фитоценозы на солончаках типичных и светлокаштановых почвах, 14 – многолетне-однолетнесолянкозые фитоценозы на типичных солончаках, 15 – солянково-полынные солончаковые фитоценозы на луговых засоленных почвах, луговых и типичных солончаках, 16а – солянково-полынные с полынью таврической фитоценозы на лугово-каштановых и светлокаштановых почвах, солончаках типичных, луговых и соровых, солонцах-солончаках, 18б – эфемерово-полынные фитоценозы с полынью таврической на солонцах-солончаках, лугово-каштановых и светлокаштановых почвах. **Fig. 2.** Schematic soil-geobotanical map of ancient marine depression (Чиликина, Шифферс и др., 1960).

Так как растительные ценозы являются индикаторами почв, то на основании имеющихся на эту территорию крупномасштабных почвенно-геоботанических карт 50-ых годов прошлого века, можно утверждать, что смена почв в целом на большей части остаточной древнеморской впадины шла от болотных засоленных почв маршей к солончакам по мере сокращения зоны прямого воздействия моря. Структура почвенного покрова рассматриваемой территории отражена на рисунке 3 (Молчанов и др., 1985). В основу составления карты-схемы положены материалы почвенно-геоботанической съемки 50-ых годов прошлого века, актуализированные по космическим снимками. Показанные на ней

типы структур почвенного покрова соответствуют регрессивной фазе моря. Использование почвенных карт и карт растительности, содержащихся в Атласах Дагестана в связи с их большой обзорностью и схематичностью возможно лишь для общего суждения о направленности изменений почвенного покрова.

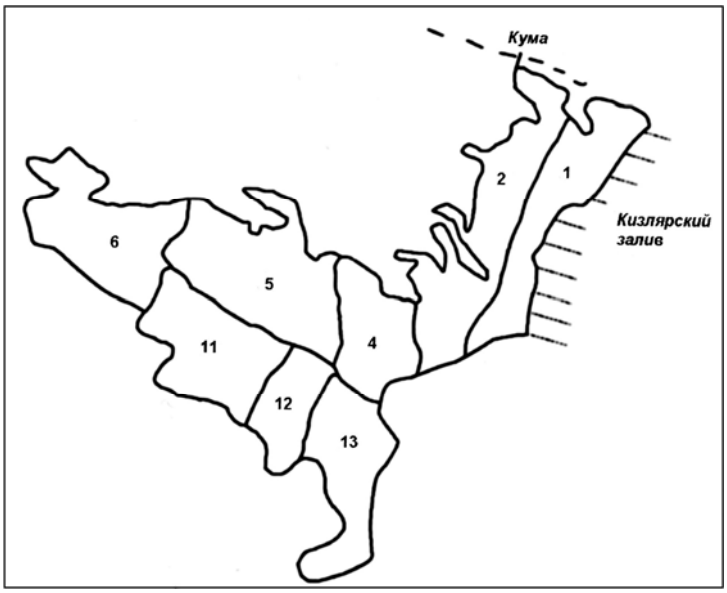


Рис. 3. Карта-схема типов структур почвенного покрова древнеморской впадины (Молчанов и др., 1985). Условные обозначения: 1 – вариации лугово-болотных и луговых-засоленных почв с солончаками луговыми и типичными (25-50%), 2 – вариации луговых засоленных почв с солончаками луговыми и типичными (25-50%), 3 – сочетания светлокаштановых почв с солончаками типичными, луговыми и соровыми (до 25%), а также с солончаками-солонцами и лугово-каштановыми почвами (до 25%), 5 – сочетания солонцов-солончаков с солончаками луговыми, типичными и соровыми (до 25%>), а также со светлокаштановыми и лугово-каштановыми почвами (до 25%), 6 – вариации солонцов-солончаков со светлокаштановыми почвами (25%), 11 – сочетания светлокаштановых почв с солонцами-солончаками (до 25%) и солончаками типичными и луговыми (до 25%), 12 – сочетания светлокаштановых и лугово-каштановых почв с солонцами-солончаками и болотными солончаками (до 25%), 13 – сочетания солончаков-солонцов (50%) с солончаками луговыми и соровыми и светлокаштановыми почвами (25-50%). **Fig. 3.** Schematic map of the types of soil cover patterns of the ancient marine depression (Молчанов и др., 1985).

Поэтому при анализе этой территории за основу взяты: Карта растительности Дагестана (1960), Карта структуры почвенного покрова (1985), новейшие космические снимки на территорию Калмыцкого и Кизлярского побережья (Кравцова, Лукьянова, 1998).

По данным последних космических снимков на древнеморской впадине полностью обозначились контуры древнего залива, центральная часть которого протянулась почти до Южно-Сухокумска. Выцветы солей в результате длительного подпора морем сильноминерализованных грунтовых вод наиболее интенсивны в западной, периферийных северной и южной частях. Четко также наблюдается абрис тросниково-рогозовых маршей в побережной части впадины, которые отделяются от суши лагуной. Центральная часть древнеморской впадины в настоящее время – это мокрые солончаки под галофитами. Таким образом, в регрессивную фазу моря, в первую очередь, уменьшается обводненность поверхности древнеморской впадины по всему периметру с наличием четко выделяющейся центральной части под галофитами и сети разрозненных остаточных соленых озер по

восточной и юго-восточной ее окраинам. В трансгрессивную фазу наблюдается подъем уровня грунтовых вод, что сказывается сильнее на западе. Засоление наиболее интенсивно проявляется по окраинам впадины, отмечается также рост площадей мокрых солончаков. При значительном подъеме уровня моря четко вырисовывается полный и четкий абрис древнего залива (рис. 1). Разновременные почвенно-тематические карты на рассматриваемую территорию и космические снимки позволили определить интенсивность динамики обводнения поверхности, площади прямого и опосредованного воздействия моря, площади основных типов структур почвенного покрова и их составных компонентов (рис. 4, 5, табл. 1, 2, 3).

Современная трансгрессивная фаза Каспийского моря характеризуется резким повышением уровня моря в 1978-1995 годах и дальнейшим слабым его падением (Кравцова, 2006).

Рис. 4. Береговая зона современной части впадины в регрессивную фазу Каспийского моря по космическим снимкам (Кравцова, Лукьянова, 1998) и ее почвенный покров (Молчанов и др., 1985). Условные обозначения: 1 – вариации) болотных, лугово-болотных и луговых засоленных почв с солончаками типичными и луговыми, 2 – вариации луговых засоленных почв с солончаками луговыми и типичными, 3, 4 – Калмыцкое побережье**. Fig. 4.** The coastal zone of the actually flooded part of the marine depression during the regressive stage of the Caspian sea, according to the satellite image data (Кравцова, Лукьянова, 1998) and soil cover (Молчанов и др., 1985). Legend: 1 – variations of swamp, meadow-swamp and meadow saline soils with typical and meadow solochaks, 2 – variations of meadow saline soils whith meadow and typical solonchaks, 3, 4 – Kalmyc coasts.

Рис. 5. Береговая зона современной части впадины в трансгрессивную базу Каспийского моря по космическим снимкам (Кравцова, Лукьянова 1998) и ее почвенный покров (Стасюк, 2009). Условные обозначения: 1 – болотные засоленные почвы), 2 – вариации луговых засоленных почв с солончаками типичными и луговыми, 3, 4 – Калмыцкое побережье, М – морская лагуна. **Fig. 5.** The coastal zone of the actually flooded part of the marine depressions during the transgressive stage of the Caspian sea, according to the satellite image data (Кравцова, Лукьянова 1998) and its soil cover (Стасюк, 2009). Legend: 1 – swamp saline soils, 2 – variations of meadow saline soils with typical and meadow solonchaks; 3, 4 – Kalmyk coast; M – marine lagoon.

Таблица 1. Площади почв, подверженных воздействию моря (по данным Е.С. Бирюковой за 2010 год). **Table 1.** The area of soils affected by the Caspian sea (according to E.S. Birjukova, 2010).

Древнеморская	Прямое воздействие моря, га		Опосредованное воздействие моря, га	
Впадина, га	Регрессивная фаза	Трансгрессивная фаза	Регрессивная фаза	Трансгрессивная фаза
277761	28677	35882 (1983 г.) 49396 (2009 г.)	249084	241879 (1983 г.) 228365 (2009 г.)

Таблица 2. Изменение обводненности поверхности древнеморской впадины (по данным Е.С. Бирюковой за 2010 год). **Table 2.**Temporal variations in the water coverage of the ancient marine depression (according to E.S. Birjukova, 2010).

Древнеморская	Регрессивная фаза моря		Трансгрессивная фаза моря		
Впадина, га	Площадь прямого воздействия моря, га	Соленые озера, га	Площадь прямого воздействия моря, га	Площадь соленых озер, га	Площадь лагуны, га
277761	17900	11452	49396	11452	8426

Приведенные в таблицах 1-3 данные показывают рост площадей болотных солончаков и зарастание голых солончаков. Меняется картина обводненности поверхности древнеморской впадины с ростом увлажнения в центральной и восточной частях. Кизлярское побережье – это преимущественно район с пустынной растительностью. Однако за сравнительно короткую трансгрессивную фазу произошло образование лагуны за счет абразии берега и вторжения на него морских вод, изменилась конфигурация побережья. Расширились тростниково-рогозовые и тростниковые марши (Кравцова, Лукьянова, 1998), которые являются сенокосным фондом в Терско-Кумской низменности. Увеличилась почти в два раза зона прямого воздействия моря, что привело к изменению не только площади типов структур почвенного покрова, но и их состава (табл. 1, 2, 3, рис. 4, 5, 1).

Таким образом, в результате смены регрессивной фазы моря на трансгрессивную наибольшие изменения состава и структуры почвенного покрова, а также площадей типов почв произошли не только в современной побережной части древнеморской впадины (типы 1 и 2, рис. 4, 5, 1), но также и в древней части в 11 и 12 типах структур почвенного покрова, где 75% площади отмечаются под болотными солончаками в составе сочетании их с другими почвами (рис. 3, табл. 3). Таким образом, при затоплении происходит снижение сложности почвенного покрова в результате трансформации комплексного почвенного покрова в гомогенный (табл. 3). Это является показательным примером слабой устойчивости почвенного покрова современной побережной части впадины: слабосформированный в регрессивную фазу почвенный покров быстро разрушается в трансгрессивную фазу.

Заключение

Данные сравнительного анализа разновременных почвенно-тематических карт и космических снимков показывают, что древнеморская впадина, расположенная западнее Кизлярского залива, может быть ключевым участком при космическом мониторинге

динамики почвенного покрова Кизлярского побережья в различные фазы колебаний уровня Каспийского моря. Регрессивная фаза характеризуется ростом ареалов солончаков в побережных, периферийных боковых участках впадины и соровых солончаков в центральной части. В трансгрессивную фазу отмечается рост обводненности не только побережной, но и центральной части древней впадины, зарастание голых пятен типичных солончаков солеросом и галофитами в связи с поднятием грунтовых вод.

Таблица 3. Изменение структуры почвенного покрова (ПП) древнеморской впадины.
Table 3. Temporal variations in the soil cover pattern of the ancient marine depression.

Типы структур ПП	Регрессивная фаза моря		Трансгрессивная фаза моря	
	Пространственная организация почвенного покрова	Площадь, га.	Пространственная организация почвенного покрова	Площадь, га.
1	Вариации лугово-болотных и луговых засоленных почв с солончаками луговыми и типичными (25-50%)	27970.5*	Болотные, засоленные почвы	57822.4*
2	Вариации луговых засоленных почв с солончаками луговыми и типичными (25-50%)	51358.2*	Вариаций солончаков типичных и луговых засоленных почв (<50%)	5821.1*
4	Сочетания светлокаштановых почв с солончаками типичными, луго-выми и соровыми (<25%), а также с солончаками, солонцами и лугово-каштановыми почвами (<25%).	31942.5	Сочетания светлокаштановых почв с солончаками типичными, луговыми и соровыми (<25%), а также солонцами-солончаками и лугово-каштановыми почвами (<25%)	31942.5
5	Сочетания солонцов-солончаков с солончаками луговым, типичными, соровыми (25%) а также со светлокаштановыми и лугово-каштановыми почвами (<25%).	39886.3	Сочетания солонцов-солончаков с солончаками луговыми, типичными, соровыми (25%), а также со светлокаштановыми и лугово-каштановыми почвами (25%)	39886.3
6	Вариации солонцов-солончаков со светлокаштановыми почвами (25%)	26526.2	Вариации солонцов-солончаков со светлокаштановыми почвами (<25%)	26526.2
11	Сочетания светлокаштановых почв с солонцами-солончаками (25%) и солончаками типичными и луговыми (25%)	39164.3*	Сочетания светлокаштановых почв с солонцами-солончаками (25%) и солончаками типичными и болотными (75%)	39164.3*
12	Сочетания светлокаштановых и лугово-каштановых почв с солонцами-солончаками и болотными солончаками	17378.8*	Сочетания светлокаштановых и лугово-каштановых почв с солонцами-солончаками и болотными солончаками (75%)	17378.8*
13	Сочетания солонцов-солончаков (50%) с слончаками луговыми и соровыми и 1 светлокаштановыми почвами (25-50%)	43525.2	Сочетания солонцов-солончаков с солончаками луговыми и соровыми и светлокаштановыми почвами (25-50%)	43525.2

Примечание: * – типы структур почвенного покрова, претерпевшие изменения.
Note: * – types of structures of the soil cover, the undergone variations.

Трансгрессия моря и рост площадей прямого воздействия моря вызывает деструктивную динамику почвенного покрова в отличие от осушительной при регрессии, способствующей формированию комплексного почвенного покрова с доминированием солончаков в составе.

Выполненные исследования важны для прогноза динамики площадей сенокосных угодий Дагестана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аллахвердиев Ф.Д. 1976. Растительные сообщества как индикатор условий засоления почв Аграханского залива Дагестана // Экология. № 3. С. 27-31.

Викторов А.Ф., Гиммельрейх В.А., Львов П.Д., Микулич И.Н., Эльдаров М.М. 1958. Дагестанская АССР. Физико-географический и экономико-географический обзор. М-К. Учебно-педагогическое издательство. 253 с.

Кравцова В.И., Лукьянова С.А. 1998. Динамика береговой зоны Каспийского моря. Кизлярское и Калмыцкое побережье // Атлас. Космические методы в геоэкологии. М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, Географический ф-т. С. 11-14.

Кравцова В.И., Лукьянова С.А. 1997. Трансгрессионные изменения в береговой зоне Российского побережья Каспия (по результатам исследования аэрокосмических снимков) // Геоморфология. № 2. С. 35-45.

Кравцова В.И., Лукьянова С.А. 1995. Изучение динамики берегов Калмыцкого побережья Каспия по разновременным аэрокосмическим снимкам // Вестник МГУ. Серия география. № 5. С. 51-58.

Кравцова В.И. 2006. Изучение изменения береговой зоны Калмыцкого побережья Каспия в связи с колебаниями уровня моря по радиолокационным снимкам со спутников ESR ENVISTAT // Геоинформатика. № 1. С. 30-41.

Молчанов Э.Н., Можарова Н.В., Стасюк Н.В. и др. 1985. Карта структуры почвенного покрова Даг АССР. М. 1: 300000. М.: Изд-во ГУГК СССР.

Мяло Е.Г., Малхазов М.Ю., Теймуров А.Г. 2004. Состояние растительного покрова побережья центрального Дагестана в условиях относительной стабилизации уровня моря // Аридные экосистемы. Т. 10. № 22-23. С. 81-96.

Рычагов Г.И. 1997. Плейстоценовая история Каспийского моря. М.: МГУ. 266 с.

Саидов А.К. 2006. Современное агроэкологическое состояние почв Кизлярских пастбищ // Почвоведение. № 12. С. 1501-1511.

Свиточ А.А. 1997. Экстремальный подъем уровня Каспийского моря и геоэкологическая катастрофа в приморских городах Дагестана. Оценка ситуации, возможные решения и прогноз. М.: МГУ. 203с.

Стасюк Н.В. 1994. Динамика почвенного покрова приморской зоны дельты Терека в условиях поднятия уровня Каспийского моря // Вестник МГУ. Серия почвоведение. Т. 17. № 4. С. 39-43.

Стасюк Н.В. 2009. Региональный почвенный мониторинг. М.: МГУ. 205 с.

Чиликина Л.Н., Шифферс Е.В., Волкова И.Н., Яруллина Н.А. 1960. Карта растительности Дагестанской АССР. М 1: 650 000. М.: Изд-во АН СССР.

THE ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF THE SOIL COVER OF THE KIZLJAR COAST BY A TIME SERIES OF MAPS AND SATELLITE IMAGES

© 2012. N.V. Stasyuk*, V.I. Kravtzova**

M.V. Lomonosov Moscow State University, faculty of soil science, faculty of geography***
Russia 119899 Moscow, Leninskiye Gory, 1. E-mail: elebyk2008@rambler.ru

For the first time we estimated the dynamics of the soil cover of the Kizljar coast of the Terek-Kuma depression related to the variations in the level of the Caspian Sea using satellite images and a time series of soil maps/ The coastal was devited into the zone of direct and indirect sea effect. We made a more precise evaluation of the limits of the relict and actual parts of the Kizljar Gulf of ancient marine depression We showed the peculiarity of the dynamics of the composition and spatial organization of the soil cover and its degradation.

Keywords: time series maps, satellite images, ancient marine depressions, zoning sea regression, soil cover pattern, spatial organization.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 95-103

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 631.4: 551.451.8

ПРОБЛЕМЫ АРИДНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В РАБОТАХ МАРИИ АЛЬФРЕДОВНЫ ГЛАЗОВСКОЙ (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)[1]

© 2012 г. Е.И. Панкова*, И.А. Горбунова**

**Почвенный институт им. В.В. Докучаева Российской академии сельскохозяйственных наук*
Россия, 119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7. E-mail: pankova@agro.geonet.ru
***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,*
географический факультет
Россия, 119091 Москва, Ленинские горы, д. 1. E-mail: iagorb@mail.ru

Поступила 09.12.2011

Рассмотрены основные проблемы аридного почвообразования в трудах М.А. Глазовской: биогеохимическая роль живых организмов, почвообразование в высокогорных криоаридных пустынях, полигенетичность аридных почв; показана важность и значимость поставленных автором задач для развития почвоведения, понимания современных и реликтовых почвообразовательных процессов.

Ключевые слова: аридные почвы, криоаридные пустыни, вышелачивание, осолонцевание, засоление.

М.А. Глазовская – крупнейший ученый России – географ, почвовед, ландшафтовед-геохимик. Круг научных интересов Марии Альфредовны необычайно широк. Как почвовед-генетик, она исследовала самые разные почвы России и Мира – от гумидных почв Северо-скандинавских областей до аридных почв России и Австралии, является автором многочисленных карт, статей, монографий, посвященных различным вопросам генезиса и географии почв и геохимии ландшафтов. Ее научные публикации и учебники широко известны как в нашей стране, так и за рубежом. Первый учебник «Основы почвоведения и географии почв» был написан ею совместно с И.П. Герасимовым в 1960 году (Герасимов, Глазовская, 1960). До настоящего времени этот учебник широко используется почвоведами многих стран мира. Он переведен на английский язык и включен в число 200 фундаментальных мировых публикаций в области почвоведения.

Проблемы аридного почвообразования на протяжении всей деятельности М.А. Глазовской занимали особое место. Это связано, наверное, с тем, что многие годы жизни и научной деятельности Марии Альфредовны были связаны с Казахстаном. Еще в 1932-1934 гг., она, будучи студенткой, по инициативе Б.Б. Полынова принимала участие в экспедициях в Прикаспии. Эти исследования легли в основу ее кандидатской диссертации «Материалы по изучению почвенного комплекса Нижнего Поволжья» (Глазовская, 1936) и во многом определили будущую направленность ее научных интересов. Уже в первой научной публикации «Засоление побережья залива Кайдак и дельты р. Урала» М.А. Глазовская (1938) осветила многие вопросы генезиса почв Прикаспия, которые были в дальнейшем ею рассмотрены более подробно. Так, была показана специфика почвообразования в приморских дельтах (на примере дельты р. Урал) и рассмотрены особенности засоления и развития в почвах дельт процессов десульфуризации.

С конца 30-х годов по 1952 г. М.А. Глазовская работала в Казахстане. Ее деятельность началась в составе Талгарской экспедиции, организованной Казахстанским филиалом

[1] Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 10-04-00394а и 10-04-00238а.

АН СССР и Институтом географии АН СССР (1939-1943 гг.). Итогом исследований М.А. Глазовской в этот период стала Почвенная карта (М 1:2 000 000) гор юго-восточного Казахстана и ряд статей, содержащих содержащих характеристику почв отдельных регионов Казахстана и глубокий анализ почвенных процессов, формирующих почвы.

В дальнейшем Мария Альфредовна заведовала Лабораторией генезиса и минералогии почв в Институте почвоведения АН КазССР (г. Алма-Ата) под руководством У.У. Успанова, с которым она была дружна до конца дней этого удивительного человека и прекрасного почвоведа.

С 1952 г. и по настоящее время Мария Альфредовна работает на географическом факультете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова на кафедре геохимии ландшафтов и географии почв. Круг ее творческих интересов очень широкий. Большое внимание она уделяет ландшафтно-геохимическим исследованиям, но проблемы общего почвоведения, географии почв и, в том числе, проблемы аридного почвообразования по-прежнему привлекают ее внимание. Научному творчеству М.А. Глазовской свойственно стремление внедрить в географию почв представления геохимии ландшафтов, которые, в свою очередь, развивались на базе почвоведения. Поэтому разделить почвенную и ландшафтно-геохимические сферы ее интересов очень трудно, да, наверное, и невозможно: они логически взаимосвязаны и тесно переплетены.

В данной статье авторы не ставили перед собой задачи даже кратко охарактеризовать разные аспекты работ М.А. Глазовской, все они интересны, содержат новый материал, отражают многогранный талант исследователя, всегда содержат свой оригинальный взгляд на рассматриваемые проблемы. Мы остановимся лишь на некоторых работах М.А. Глазовской, посвященных аридному почвообразованию – проблеме, которая на протяжении всего творческого пути является одной из главных научных тем, к которой она постоянно возвращается. Достаточно условно можно выделить следующие направления аридного почвообразования, которые рассматривались М.А. Глазовской в опубликованных работах: 1) биогеохимическая роль живых организмов, 2) почвообразование в высокогорных криоаридных пустынях, 3) полигенетичность аридных почв.

Биогеохимическая роль живых организмов. Вопросы первичного почвообразования и геохимической роли микроорганизмов являются одной из основных проблем в творчестве Марии Альфредовны (Глазовская, Добровольская, 1984) и, по сути, продолжают геохимические работы, начатые Б.Б. Полыновым в 1945 году (Полынов, 1945). В статье «Влияние микроорганизмов на процессы выветривания первичных минералов», опубликованной в 1950 г., ею впервые были детально рассмотрены процессы, приводящие к образованию пустынного загара на каменистом панцире пустынных почв: изучались разные стадии формирования пустынного загара – от пленки живых микроорганизмов на поверхности камней до железисто-марганцовой корочки, включающей остатки зеленых и сине-зеленых водорослей (Глазовская, 1950). Позднее, в публикации ″Рыхлые продукты выветривания горных пород и первичные почвы в нивальном поясе хребта Терскей Алатау″ (Глазовская, 1952а), Мария Альфредовна ярко показывает роль микроорганизмов и лишайников в разрушении горных пород и образовании рыхлых мелкоземистых продуктов. Участие живых организмов проявляется в активном разрушении первичных минералов и в биологическом поглощении различных химических элементов в количествах, не пропорциональных их содержанию в породах, и, в результате, в накоплении органо-минеральных соединений в почвах. Участие в процессах выветривания одних микроорганизмов или микроорганизмов совместно с лишайниками дает одинаковый эффект – образуется рыхлая мелкоземистая кора выветривания, обогащенная соединениями кальция, магния и железа. На основе многочисленных анализов М.А. Глазовская показывает, что первичные почвы на скалах нивального пояса отличаются от «полносформированных» почв

значительно более высоким содержанием органического вещества и элементов зольного питания (фосфора, серы, калия).

В дальнейшем Мария Альфредовна неоднократно возвращалась к микробиологическим аспектам почвообразования, в частности, рассматривая вопросы биогенного ощелачивания аридных почв. Статья, написанная совместно с И.А. Горбуновой «Биогенное ощелачивание аридных почв как фактор их текстурной дифференциации», была опубликована в сборнике, посвященном 100-летнему юбилею В.А. Ковды (Глазовская, Горбунова, 2004). Тематика была выбрана не случайно, поскольку изучение щелочных почв и роли биогеохимического фактора в процессах их осолонцевания в течение многих лет являлись объектом изучения Виктора Абрамовича (Ковда, 1944; Ковда, 1965; Ковда, 1968). Актуальность этой проблемы заключается и в том, что классификация и диагностика аридных почв с только морфологически выраженной солонцеватостью до настоящего времени не имеет однозначной трактовки.

На основе анализа литературного материала М.А. Глазовская и И.А. Горбунова делают вывод, что в условиях атмосферного увлажнения солонцовые натриевые горизонты формируются только в почвах на засоленных породах. Формирование же «безнатриевого» иллювиального горизонта связано со специфическими для аридных областей процессами пульсационного ежегодно повторяющегося атмобиогенного ощелачивания почв, щелочно-фульватно-натриевой пептизацией коллоидов и последующей их транслокацией в системе горизонтов.

Для большинства аридных почв атмосферного увлажнения диагностическим признаком является формирование на поверхности почв корочки. Ниже располагается рыхлый слоеватый осветленный горизонт, который подстилается иллювиально- метаморфическим горизонтом внешне похожим на солонцеватый, но не содержащий или содержащий в минимальном количестве (1-2 мг.экв/100 г.) поглощенный натрий при значительной щелочности (pH – 8.5-9.0) почвенных суспензий.

Характер сложения корочки (ее пористость и ноздреватость) связан с очень быстрыми пульсационными процессами испарения влаги и переходами бикарбонатов кальция в карбонаты и выделением CO_2 (Лобова, 1960). С другой стороны, коркообразование связано и с процессами современного биогенного ощелачивания почв в результате обогащения натрием и калием при разложении опада пустынной растительности, особенно полусочных солянок и полыней.

Возможность биогенного подщелачивания верхних горизонтов светло-каштановых и бурых пустынно-степных почв подтверждается и данными зольного состава сухой массы белой и черной полыней (*Artemisia lerchiana, A. pauciflora*) и прутняка (*Kochia prostrata*) на светло-каштановых солонцеватых почвах и степных солонцах комплексных полупустынь Прикаспийской низменности (Першина, Яковлев, 1964).

На основе сопряженного химического анализа минерализации и ионного состава атмосферных осадков и вод луж, формирующихся в весеннее время на поверхности серо-бурых почв, в рассматриваемой статье делается вывод, что повышение минерализации вод и появление в них нормальной соды связано с деятельностью в этих водах сине-зеленых водорослей и выщелачиванием натрия из живых и отмерших тканей полыней и солянок. Воздействие щелочно-натриевых вод на поверхностные гумусовые горизонты почв является причиной диспергации и транслокации илистых частиц, что подтверждается данными по элювиально-иллювиальной дифференциации профиля аридных почв и приводит к широкому развитию процессов «криптоосолонцевания». Для почв с безнатриевым горизонтом (BM) авторы вводят понятие и термин «криптосолонцовый иллювиально-метаморфический горизонт» – BM(sn). Максимальное при прочих равных условиях, ощелачивание почв и развитие криптосолонцеватости связано с характером растительного покрова и участием в

его составе полусочных солянок и полыней.

Почвообразование в высокогорных криоаридных пустынях. В течение многих лет Мария Альфредовна работала в составе Талгарской экспедиции, организованной Казахстанским филиалом АН СССР и Институтом географии АН СССР (1939-1943 гг.), и занималась исследованием почв Тянь-Шаня. Работы в высокогорьях Казахстана и Киргизии позволили Марии Альфредовне решить многие вопросы пустынного почвообразования. В начале 50-х годов прошлого столетия она публикует работы «Эоловые мелкоземистые накопления на ледниках хр. Терскей Алатау» (Глазовская, 1952б) и «Эоловые отложения на ледниках Тянь-Шаня» (Глазовская, 1954), где рассматривает генезис сильнокарбонатных безвалунных суглинков, являющихся почвообразующими породами для почв сыртовых равнин. Образование этих суглинков Мария Альфредовна объясняет эоловым накоплением мелкоземистого материала на поверхности ледников и последующим его переотложением при их таянии.

Для учета количества пыли, поступающей на поверхность скал и ледников (хребет Терскей Алатау), и определения ее качественного состава, Мария Альфредовна провела очень оригинальные и трудоемкие экспериментальные работы: собирались образцы пыли на смазанные глицерином предметные стекла, которые размещались на поверхности ледника и на скальных выходах. Через сутки стекла собирались, а затем полученные образцы анализировались под микроскопом: определялся гранулометрический, микроагрегатный состав и проводился валовой анализ. Эксперимент показал, что даже в ясную погоду пыль оседает на поверхность ледников, но количество ее в мглистые дни увеличивается примерно в три раза. Эоловое происхождение этой пыли было подтверждено данными проведенных анализов, а ее источником, по-видимому, являются пустыни Центральной Азии.

Учитывая, что в период оледенения вся поверхность сыртовых равнин была покрыта ледниками, М.А. Глазовская (1953) пришла к выводу, что закрепление и накопление эоловых отложений на влажной поверхности льда и снега могло происходить на значительных площадях. При таянии ледников, отложения донной морены сверху были покрыты накопившимися в теле ледников хорошо сортированными мелкоземистыми отложениями. Этот процесс погребения ледниковых отложений вытаивающим эоловыми материалом продолжается и в настоящее время.

Обогащение мелкоземистых наносов карбонатами кальция представляет собой уже вторичный процесс, так как исследуемые районы расположены в областях сухого климата, где происходит аккумуляция продуктов выветривания, сносимых с окружающих их горных массивов, среди которых одно из главных мест занимает углекислый кальций.

В работах по первичному почвообразованию М.А. Глазовская также обращает внимание на биогеохимические аспекты преобразования эолового мелкозема сине-зелеными и зелеными водорослями, которые обогащают мелкозем органическим веществом, а их деятельность обуславливает формирование прочной крупитчатой структуры. До настоящего времени эти работы широко цитируется, так как эксперимент Марии Альфредовны является уникальным.

Большой научный интерес представляет работа М.А. Глазовской «Природа сыртов Центрального Казахстана и особенности процессов почвообразования» (Глазовская, 1955), которая вышла вслед за статьей «Почвы сыртов Центрального Тянь-Шаня» (Глазовская, 1953). В основу этих работ, как и предыдущих, были положены ее длительные экспедиционные исследования во Внутреннем Тянь-Шане. Уникален сам объект исследования – холодные высокогорные (криоаридные) пустыни, лежащие на высоте 3000-4000 м, для которых характерны низкие температуры, сухость климата и сплошное распространение вечной мерзлоты. Почвы сильно и глубоко примерзают и значительную часть года находятся в мерзлом состоянии. Большинство растительных группировок на

сыртах не сомкнуто, резко выражена комплексность почвенного покрова: наличие обширных голых такыровидных поверхностей, иногда с выцветами солей, пятна солончаков, а местами – скопления кучевых и бугристых слабо заросших песков.

Мария Альфредовна дает яркую и глубокую характеристику почвам сыртов Тянь-Шаня. Межгорные впадины в области сыртов заполнены рыхлыми континентальными продуктами выветривания горных пород, среди которых островами выделяются палеоген-неогеновые отложения, представленные красноцветными глинами, часто засоленными и загипсованными. Именно свойства этих глин способствует широкому проявлению засоления почв и вод сыртовых равнин, а современное соленакопление поддерживается климатом и слабой дренированностью территории.

В этих работах приведено подробное описание свойств почв высокогорных холодных пустынь и почвенных процессов, определяющих их формирование. М.А. Глазовская впервые выделила в пределах сыртовых равнин три типа почв: такыровидные высокогорных пустынь, высокогорные лугово-степные и высокогорные степные, и дала подробную характеристику подчеркивая их сильную карбонатность. Накопление карбонатов на поверхности почв объясняется подтягиванием почвенных растворов и их испарением летом. Второй максимум карбонатов расположен над горизонтом вечной мерзлоты на глубине 15-40 см, и обязан передвижению растворов вниз к фронту промерзания. Почвы обладают высокой щелочностью, а в некоторых случаях содержат даже нормальные карбонаты, но при этом признаки солонцеватости отсутствуют, местами видны лишь легкие выцветы солей. Черты пустынности в почвенном покрове сыртов, по мнению М.А. Глазовской, проявляются в широком развитии такыровидных почв, высокой щелочности всех почв и широком распространении солончаков.

Поскольку почвы формируются в зоне развития вечной мерзлоты, они несут и черты, сближающие их с почвами арктических тундр, к которым можно отнести солифлюкцию и наличие криотурбаций в почвенном профиле. Низкая температура почв определяет особый тип миграции легкорастворимых солей: в первую очередь из растворов выпадает сернокислый, двууглекислый и углекислый натрий. Хлориды кальция и магния оказываются более подвижными и выносятся в пониженные места, где образуются чистые хлоридно-кальциевые и хлоридно-магниевые солончаки.

Полигенетичность аридных почв. Впервые о полигенетичности почв аридной зоны Мария Альфредовна высказала предположение в 1952 г. в монографии «Почвенно-географический очерк Австралии» (Глазовская, 1952в), хотя уже в работах по Внутреннему Тянь-Шаню, она отмечала, что генезис мелкоземистых карбонатных суглинков сыртовых равнин, связан как с современными, так и с плейстоценовыми процессами

В Австралии, в разных природных ландшафтах, в том числе и в пустынях, получили широкое распространение самые различные почвообразующие породы, включая и древние ферраллитные (латеритные) коры выветривания. В пустынных областях Австралии даже встречаются «реликтовые кислые подзолистые почвы» (Глазовская, 1952в, с. 62), которые не могут формироваться в современных засушливых условиях. Поэтому, свойства аридных почв, формирующихся на разных породах, существенно отличаются, несмотря на идентичность современных климатических условий почвообразования.

Почвы пустынных территорий Центральной Австралии, которые формируются на ферраллитных корах выветривания, весьма своеобразны и отличаются от остальных почв пустынь мира кислой реакцией. В наиболее аридных центральных частях континента – это серо-коричневые степные почвы, которые ранее относились к типу каштановых. В отличие от каштановых почв Казахстана серо-коричневые почвы Австралии имеют отчетливо выраженный выщелоченный горизонт на поверхности и плотной глинистый горизонт на глубине 20-40 см, лежащий непосредственно над карбонатным.

Выщелоченность аридных почв и их кислая реакция являются, безусловно, реликтовыми признаками, унаследованными от предыдущих периодов почвообразования. По-видимому, и плотный глинистый горизонт унаследован от прежних времен и связан с процессами былого иллювиирования илистых частиц в условиях повышенной влажности. Кроме того, в этой работе М.А. Глазовской признаки реликтовости отмечаются и в почвах песчаных гряд внутренних пустынь, так как последние, скорее всего, являются результатом аккумуляции смытых и перенесенных ветром песчаных элювиальных горизонтов древних подзолистых почв, в пользу чего свидетельствует их желтоватый цвет, отсутствие карбонатов и кислая реакция.

Таким образом, в пустынях Австралии современные процессы соленакопления накладываются на древние, приводя к формированию, например, гипсовых аккумуляций по красноцветной коре и, по-видимому, других солевых новообразований. Такие же явления наложения современных аридных процессов на древние гумидные, отмечались для пустынь Центрального Казахстана А.И. Перельманом (1975).

Типичными же почвами австралийских полупустынь, по М.А. Глазовской, являются вышелоченные и солончаковые сероземы. В выщелоченных сероземах максимум карбонатов приурочен к глубоким горизонтам и обнаруживается на глубине 100-120 см. Сероземы солончаковатые приурочены к солянково-кустарниковым пустыням и характеризуются высокой карбонатностью и часто – образованием плотных известковых горизонтов на некоторой глубине от поверхности. Многие сероземы гипсоносны, что унаследовано от палеогеновых почвообразующих пород, и напоминает солонцеватые каштановые почвы.

Таким образом, аридные почвы тропического пояса Центральной Австралии, где господствуют ферраллитные коры выветривания, в большинстве совсем незасолены и негипсоносны, несмотря на высокую аридность климата. В почвах же, формирующихся на современных карбонатных и гипсоносных отложениях, процессы современного соленакопления выражены особенно ярко. То есть в пустынях Австралии сочетаются современные процессы аридного почвообразования, наложенные на древние ферраллитные коры.

В обсуждаемой публикации очень четко показано, что в аридных условиях особенности почвообразующих пород являются определяющими в формировании почв. Работы в пустынях Монголии одного из авторов данной статьи (Панкова, 1992) подтвердили этот тезис М.А. Глазовской, показав, что засоленность и гипсоносность аридных почв напрямую зависит от свойств почвообразующих пород. Так, там, где господствующее распространение имеют пролювиальные незасоленные отложения, основная часть пустынных почв Монголии практически незасолена и негипсоносна, хотя локально на пестроцветных мел-палеогеновых засоленных и загисованных отложениях формируются сильно засоленные аридные почвы.

Таким образом, анализ почв и почвенного покрова Австралии позволил Марии Альфредовне сделать вывод, что следы древнего выветривания и почвообразования в пустынных почвах законсервированы, и вся Центральная Австралия представляет в этом отношении реликт более влажного и одновременно жаркого периода. Позднее, изучая серо-бурые почвы Казахстана М.А. Глазовская (Глазовская, Горбунова, 2004) говорит, что консервация реликтовых признаков является отличительной чертой аридного почвообразования.

Будучи в 1968 г. участником международного конгресса почвоведов, проходящего в Австралии, Мария Альфредовна получила возможность увидеть почвы, которые она охарактеризовала в своей книге, в частности, аридные почвы субтропического и тропических поясов, и сравнить их с аридными почвами суббореального пояса; проанализировать их сходство и различие (Глазовская, 1969).

В связи с юбилеем И.П. Герасимова, М.А. Глазовская в 1985 году публикует в журнале

«Почвоведение» статью «Проблемы аридного почвообразования и литогенеза в свете трудов И.П. Герасимова» (Глазовская, 1985). В ней подробно анализируются разные точки зрения по поводу генетических свойств почв, рассматривается строение профиля аридных почв и процессы, их формирующие. В работе подробно обсуждается вопрос о четкой дифференциации профиля пустынных почв, о выраженности срединного бурого глыбистого горизонта, что подтверждает точку зрения И.П. Герасимова (вслед за Н.А. Димо) о метаморфической природе срединного горизонта. В глыбистом горизонте не видно перемещения полуторных оксидов и глин. При этом, как отмечает Мария Альфредовна, И.П. Герасимов, наряду с несолонцовыми пустынными почвами среди аридных почв выделяет и солонцеватые, связанные с засоленностью пород и динамичностью солевых процессов, обусловленных вековыми изменениями гидротермического режима почв, наличием плювиальных и ксеротермических фаз.

М.А. Глазовская анализирует также точку зрения И.П. Герасимова по проблеме формирования карбонатного и гипсового профилей аридных почв, признавая значимость биогенного и эолового факторов как в современном, так и в реликтовом соленакоплении. М.А. Глазовская подчеркивает, что И.П. Герасимов в своих работах признавал различную природу соленакопления в аридных почвах, но при этом, он считал, что растительность аридных автоморфных почв, не может рассматриваться как активный фактор соленакопления. В заключительной части этой статьи Мария Альфредовна подчеркивает, что в работах И.П. Герасимова поставлены и рассмотрены многие вопросы, определяющие генезис аридных почв.

К детальному рассмотрению генезиса аридных почв М.А. Глазовская возвращается в статьях «Опыт анализа и классификации бурых аридных почв» (2002) и «Полигенетичность аридных почв Средней Азии и Казахстана» (2003). Эти статьи были написаны ею совместно с И.А. Горбуновой и посвящены юбилею Е.В. Лобовой – известному исследователю аридных почв. В этих статьях авторы развивают и подтверждают фактами идею И.П. Герасимова о том, что бурые и серо-бурые почвы Средней Азии и Казахстана запечатлели в современном профиле признаки, унаследованные от плювиальных фаз, при этом эти признаки частично трансформировались в современных условиях аридного почвообразования. В статье приводятся сведения на основе спорово-пыльцевого анализа (Абрамова, 1994) о климатических колебаниях в среднеазиатском регионе. Показано, что наиболее ярко черты палеопочвообразования сохраняются в срединном метаморфическом горизонте, который одновременно может сохранять и следы реликтового иллювиирования глин, связанного с солонцовым процессом. Авторы утверждают, что ритмичная смена биоклиматического режима отражается в генетическом профиле почв: в «плювиальные фазы» усиливаются процессы внутрипочвенного выветривания в метаморфическом, в ксеротермические периоды происходит дегидратация освобождающихся при выветривании оксидов, что приводит к фиксации железистых пленок на поверхности минералов. Авторы говорят, что этот горизонт – древний, но не реликтовый, поскольку продолжает трансформироваться и в современный период. Смена климатических фаз, по их мнению, сказывается и на других почвенных процессах и свойствах почв.

Таким образом, полигенетичность аридных почв рассматривается М.А. Глазовской как основной признак аридного почвообразования: почвы наследуют реликтовые черты былых стадий почвообразования, которые могут значительно трансформироваться современными процессами, но тем не менее, четко фиксируются в профиле и свойствах почв.

Заключение

Работы М.А. Глазовской, посвященные вопросам аридного почвообразования, необычайно многогранны по тематике, но среди них, безусловно, доминируют почвенно-генетические аспекты. Может быть, наиболее важным выводом, подчеркивающим специфику аридного почвообразования, является постулат о том, что в аридных почвах создаются условия для сохранения признаков различных стадий их формирования. Реликтовые черты не только сохраняются в почвенном профиле – «консервируются», но и продолжают существенно трансформироваться под воздействием современных факторов почвообразования. Поэтому при изучении аридных почв следует обращать внимание как на признаки, соответствующие современным условиям почвообразования, так и на унаследованные.

Почвенные исследования М.А. Глазовской в аридных районах нашли продолжение в работах ее учеников в разных странах мира, в том числе и в Казахстане и Средней Азии, столь милых сердцу нашего современника – замечательного исследователя и ученого России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова Т.А. 1994. Изменение природной среды некоторых аридных регионов за два последних тысячелетия // Вестник Московского университета. Серия 5. География. № 5. С. 59-66.

Герасимов И.П., Глазовская М.А. 1960. Основы почвоведения и география почв. М.: Географгиз. 490 с.

Глазовская М.А. 1936. Материалы по изучению почвенного комплекса Нижнего Поволжья. Автореф. дисс. … канд. почв. наук [Тезисы к диссертации на соискания ученой степени кандидата почвенных наук]. Ленинград.: Ленинградский государственный университет им. А.С. Бубнова. 60 с.

Глазовская М.А. 1938. Засоление побережья залива Кайдак и дельты р. Урала // Труды по комплексному изучению Каспийского моря. Вып. 1. Ч. 2. Заливы Каспийского моря. Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. М.-Л.: АНСШ. С. 35-70.

Глазовская М.А. 1950. Влияние микроорганизмов на процессы выветривания первичных минералов // Изв. Академии наук Казахской ССР. Сер. почвоведение. Вып. 6. С. 79-100.

Глазовская М.А. 1952а. Рыхлые продукты выветривания горных пород и первичные почвы в нивальном поясе хребта Терскей Алатау // Работы Тянь-Шанской физико-географической станции. М.: Изд-во Академии Наук СССР. Вып. 2. С. 79-129.

Глазовская М.А. 1952б. Эоловые мелкоземистые накопления на ледниках хребта Терскей Ала-Тау // Тр. Института географии АНСССР. Вып. 49. С. 55-69.

Глазовская М.А. 1952в. Почвенно-географический очерк Австралии. М.: Географиз. 232 с.

Глазовская М.А. 1953. Почвы сыртов Центрального Тянь-Шаня // Работы Тянь-Шанской физико-географической станции. Вып. 2а. М.: Изд-во АН СССР. С. 132-199.

Глазовская М.А. 1954. Эоловые отложения на ледниках Тянь-Шаня // Природа. № 2. С. 90-92.

Глазовская М.А. 1955. Природа сыртов Центрального Тянь-Шаня и особенности процессов почвообразования // Памяти академика Л.С. Берга. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 360-382.

Глазовская М.А. 1969. Научные почвенные экскурсии по Австралии. (Август 1968) // Почвоведение. № 8. С. 138-148.

Глазовская М.А. 1985. Проблемы аридного почвообразования и литогенеза в свете трудов И.П. Герасимова // Почвоведение. № 2. С. 28-35.

Глазовская М.А., Горбунова И.А. 2002. Опыт генетического анализа и классификации бурых аридных почв // Почвоведение. № 11. С. 1287-1297.

Глазовская М.А., Горбунова И.А. 2003. Полигенетичность почв аридной зоны Средней Азии и Казахстана // Известия АН СССР. Серия географическая. № 2. С. 36-42.

Глазовская М.А., Горбунова И.А. 2004. Биогенное ощелачивание аридных почв как фактор текстурной их дифференциации // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера (Развитие

идей В.А.Ковды). М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 342-357.
Глазовская М.А., Добровольская Н.Г. 1984. Геохимические функции микроорганизмов. М.: Изд. Московского университета. 152 с.
Ковда В.А. 1944. Биологические циклы движения и накопления солей // Почвоведение. № 4-5. С. 144-158.
Ковда В.А. 1965. Щелочные почвы содового засоления // Доклады Симпозиума по содовому засолению почв. Будапешт: Agrokemia es Talajtan. Т. 14. С. 49-82.
Ковда В.А. 1968. Почвы аридной зоны // Почвы аридной зоны как объект орошения. М.: Наука. С. 5-24.
Лобова Е.В. 1960. Почвы пустынной зоны СССР. М.: Наука. 363 с.
Панкова Е.И. 1992. Генезис засоления почв пустынь. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН. 136 с.
Перельман А.И. 1975. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа. 342 с.
Першина М.Н., Яковлева М.Е. 1964. Особенности биологического круговорота зольных веществ в связи с почвообразованием в зоне сухих и полупустынных степей // Генезис, классификация и картография почв СССР. М.: Наука. С. 147-156.
Полынов Б.Б. 1945. Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах // Почвоведение. № 7. С. 327-338.

THE PROBLEMS OF ARID SOIL FORMATION IN THE WORKS OF MARIA ALFREDOVNY GLAZOVSKAYA (The 100th anniversary) [2]

© 2012. Ye.I. Pankova*, I.A. Gorbunova**

**V.V. Dokuchaev Soil Science Institute of the Russian Academy of Agricultural sciences*
Russia, 119017 Moscow, Pyzhevskiy per., 7. E-mail: pankova@agro.geonet.ru
***M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography*
Russia, 119091 Moscow, Leninskiye Gory, 1. E-mail: iagorb@mail.ru

The main problems of arid soil formation in the works of M. Glazovskaya are discussed: biogeochemical role of living organisms, soil formation in high-mountain cryo-arid deserts, polygenetic origin of arid soils, the importance and significance of assigned tasks for the development of pedology and for understanding of modern and relict soil forming processes are shown.
Keywords: arid soils, cryo-arid deserts, leaching, alkalinization, sodification, salinization.

[2] The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, projects №№ 10-04 00238a and 10-04 00394a.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 104-105

ХРОНИКА

К ЮБИЛЕЮ ИРИНЫ НИКОЛАЕВНЫ САФРОНОВОЙ

И. Н. Сафронова – один из ведущих специалистов нашей страны в области ботанической географии, геоботанического картографирования, знаток растительности пустынь и степей. Она ведущий научный сотрудник Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), доктор биологических наук.

Ирина Николаевна родилась 11 июня 1937 г. в г. Ленинграде (ныне г. Санкт-Петербург), в детские годы пережила его военную блокаду. После обучения на географическом факультете Ленинградского государственного университета она закончила аспирантуру БИН АН СССР под руководством академика Е.М. Лавренко и была зачислена в штат института. В 1966 г. защитила кандидатскую диссертацию по теме "Степные кустарники и кустарниковые степи Северного и Центрального Казахстана", в 1992 г. – докторскую диссертацию по теме "Растительность Мангышлака (классификация, картографирование, районирование)".

Ирина Николаевна – неутомимый исследователь. Начиная со студенческих лет и по настоящее время, ее жизнь связана с экспедициями в различные регионы нашей страны и зарубежья. Она работала в степях и жарких пустынях России, Казахстана, Туркменистана, Узбекистана, Закавказья, Монголии, США, Мексики. Проводила исследования на Крайнем Севере (Таймыр, Ямал, Чукотка, острова Северного Ледовитого океана). Ею опубликовано около 200 научных работ. Ирина Николаевна постоянно принимает участие в научных симпозиумах и конференциях, как в России, так и за рубежом. Неоднократно сама являлась организатором конференций и международных экспедиций по территории нашей страны. Она – член редколлегии нескольких центральных научных журналов и председатель Комиссии биогеографии Санкт-Петербургского городского отделения Русского географического общества. Ирина Николаевна читает курс "Биогеография" на факультете "Экологии и природопользования" в Государственной Полярной академии, руководит курсовыми и дипломными работами студентов. Под ее руководством защищены кандидатские диссертации.

Она активно отстаивает свои научные позиции, вовлекая в дискуссию научное сообщество страны. Так, в последние годы ею вынесен на обсуждение вопрос о границе между степной и пустынной зонами на территории европейской части России. Ирина Николаевна убедительно доказывает неправомерность термина «полупустыня» и отсутствие в растительном покрове «подзоны полупустынь». Ее научные устремления последних лет и основные публикации связаны с разработкой и обоснованием критериев выделения высших единиц геоботанического районирования, изучением современной динамики их границ.

Редколлегия и читатели журнала желают Ирине Николаевне долгих лет плодотворной работы, творческого общения и экспедиций в новые, не обследованные ею страны!

TOWARDS ANNIVERSARY OF IRINA SAFRONOVA

I.N. Safronova is one of the leading specialist of our country in the sphere of botanical geography and botanical cartography, specialist in vegetation of deserts and steppes. She is the leading researcher of Botanical institute named after V.L. Komarov, Russian Academy of Sciences (BIN RAS), doctor in biological science.

Irina Nikalaevna was born on 11 of June 1937 in Leningrad (Saint-Petersburg) and during her childhood she endured its blockade of the Second World War. After graduation from the geographical faculty of Leningrad State University (LGU) she studied on the post-graduate courses of BIN Academy of Sciences of the USSR. His supervisor was very famous geobotanist academician E.M. Lavrenko. Then she was taken at the staff of the Institute.

In 1966 she defended a Ph.D. thesis "Steppe shrubs and shrub steppes in Northern and Central Kazakhstan", in 1992 – thesis for a Doctor's degree "Vegetation of Mangishlak (classification, cartography and regionalization)".

Irina Nikolaevna is tireless researcher. Beginning from student times till today I.N. Safronova works in expeditions in various regions: in the steppe zone of Russia and Kazakhstan, in Mongolia; in the deserts of Russia, Kazakhstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Transcaucasia, USA and Mexico, in Arctic regions (on Taymir, Iamal, Chuckotka, on the islands of the Arctic Ocean). The main research theme – botanical geography and cartography of vegetation, biodiversity.

Irina Nikolaevna published about 200 papers and books, takes active part in scientific symposiums and conferences in Russia and abroad and works hardly as organizer of science.

She is the member of editorial boards of several scientific journals and the chair of Commission of biogeography of Sankt-Petersburg division of Russian Geographical Society. Irina Nikolaevna gives a course “Biogeography” at the faculty “Ecology and nature use” at the State Polar Academy, leads the term and diploma works of students. Several master’s theses are defended under her direction.

She actively defends her scientific positions involving the scientific community of our country into discussion. Thus in recent years she submitted for discussion the problem of the border between steppe and desert zones on the territory of European Russia.

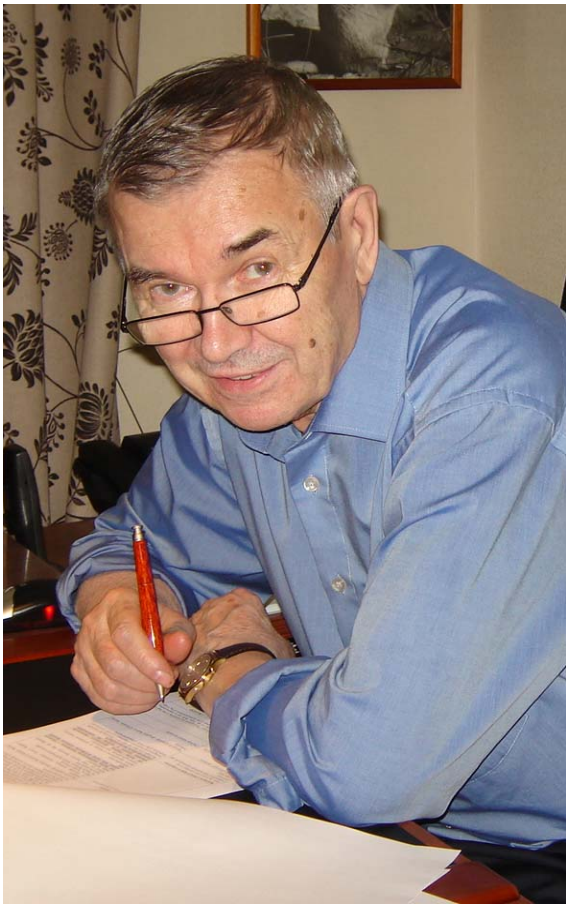
Her scientific aspirations of recent years and principal publications are connected with working out and justification of criteria for the higher units of geobotanical regionalization and studying of dynamics of its borders.

The editorial board and readers of the Journal “Arid ecosystems” wish Irina Nikolaevna many years of fruitful work, creative communication and many expeditions to new still unknown for her countries!

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 106-107

ХРОНИКА

К ЮБИЛЕЮ ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВИЧА НЕРОНОВА



В августе исполнилось 75 лет Неронову Валерию Михайловичу – замечательному ученому-биогеографу, исследователю пустынь, талантливому организатору науки, человеку необычайно широкой эрудиции и поистине энциклопедических знаний, члену редколлегии нашего журнала с момента его организации.

Сфера научных интересов Валерия Михайловича необыкновенно широка, но, так или иначе, она связана с аридными районами – это полевые исследования в различных уголках бывшего Советского Союза (от степных и горных районов Алтая до пустынь Средней Азии и засушливых районов Северо-Западного Прикаспия), а также за рубежом – в Иране, Монголии, Китае, Эфиопии. Многолетний опыт научной работы и огромный экспедиционный стаж послужили основой для решения ряда научных и научно-организационных проблем, связанных с изучением и сохранением, как отдельных видов животных, так и биологического разнообразия в целом. Результат плодотворной научной деятельности В.М. Неронова – более 400 научных работ, в том числе нескольких монографий. Неоценим его вклад в дело создания, сохранения и развития особо охраняемых природных территорий, особенно биосферных заповедников в России.

Нельзя не отметить и исключительно важную для нашей страны обширную международную деятельность Валерия Михайловича: он – член Исполнительного комитета Международного союза биологических наук (МСБН), вице-президент Международного координационного совета по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» руководитель и участник многих международных проектов, связанных с оценкой развития потенциала стран Восточной Европы и Центральной Азии, направленного на разработку концепции сохранения живой природы в условиях изменения климата и ускорения процессов опустынивания.

Многолетний труд Валерия Михайловича неоднократно отмечался различными отечественными и зарубежными наградами: медалью Ассоциации «Живая природа степи» за возрождение природных богатств» дипломом и памятной медалью Российской академии наук за вклад в развитие научного сотрудничества Академии наук Монголии и Российской академии наук, Почетной грамотой Министерства природных ресурсов и экологии РФ за вклад в развитие заповедного дела в связи с празднованием 90-летия заповедной системы России, Почетной грамотой Президиума РАН за плодотворный труд на благо российской науки, Почетной грамотой Президиума Академии наук Монголии и Российской академии наук в связи с 35-летием Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции,

Почетной медалью Министерства охраны природы и туризма Монголии за вклад в сохранение биоресурсов и развитие системы особо охраняемых территорий Монголии, Золотой медалью Министерства иностранных дел РФ за вклад в сотрудничество с ЮНЕСКО.

Поразительная работоспособность, ответственность, четкость и организованность, присущие Валерию Михайловичу, служат наглядным примером для молодых исследователей, с которыми он щедро делится своими знаниями и увлекает своей любовью к пустыням. Под его руководством выполнены и успешно защищены кандидатские диссертации, подготовлено большое число курсовых и дипломных работ студентами на кафедре биогеографии географического факультета МГУ. Бывшие воспитанники Валерия Михайловича стали докторами наук, возглавили кафедры и лаборатории.

Редакция и читатели журнала желают Валерию Михайловичу здоровья, радости от общения с друзьями и коллегам и плодотворной работы на благо сохранения природы нашей страны.

TOWARDS ANNIVERSARY OF VALERIY NERONOV

On August 24 Valeriy Neronov – outstanding biogeographer, desert specialist, talented administrator, man of exceptional erudition and encyclopedic knowledge, and a founding editor of this journal – celebrated his 75th birthday. Dr. Neronov's scientific interests are broad, but they have always centered on arid regions, including field studies in far-flung corners of the former Soviet Union – from the steppes and mountain areas of the Altai range to the deserts of Central Asia and arid lands of the northwest Caspian – as well as abroad (Iran, Mongolia, China, Ethiopia). His many years of research and expeditionary experience have enabled Dr. Neronov to resolve scientific and organizational problems associated with the study and conservation both of individual species and biodiversity overall. Dr. Neronov's productive research has resulted in the publication of more than 400 scientific papers, including several monographs. His contributions to the establishment, conservation and development of protected areas, especially biosphere reserves in Russia, have been invaluable. Dr. Neronov's extensive international activities have been extremely beneficial to Russia. He is a member of the Executive Committee of the International Union of Biological Sciences (IUBS); vice-president of the International Coordinating Council of UNESCO's "Man and the Biosphere" Program; and leader and participant in numerous international projects to assess development potential in the countries of Eastern Europe and Central Asia, focusing on natural conservation under conditions of climate change and increasing desertification.

Dr. Neronov's longtime activities have earned him various national and international awards: the Living Steppe Association's medal for the recovery of natural resources; Certificate and Medal from the Russian Academy of Sciences for his contribution to the development of scientific cooperation between the Mongolian and Russian Academies of Sciences; Honorary Certificate from the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation for his contribution to the development of nature reserves on the occasion of the 90th anniversary of Russia's network of reserves; Certificate from the Presidium of the Academy of Sciences for his productive work for the benefit of Russian science; Certificate from the Presidium of the Academy of Sciences of Mongolia and Russian Academy of Sciences on the 35th anniversary of the Russian-Mongolian Comprehensive Biological Expedition; Medal of Honor of the Ministry of Environment and Tourism of Mongolia for his contribution to the conservation of bioresources and development of Mongolia's protected area network; Gold Medal of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation for his contribution to cooperation with UNESCO.

Dr. Neronov's tireless dedication to his work, responsibility, exacting standards and high degree of organization are an inspiring example to the younger generation of researchers with whom he generously shares his knowledge and love of the desert. Under his supervision numerous Candidate Degree dissertations have been written and successfully defended, and many class projects and graduation theses completed by students of the Biogeography faculty of the Geography Department of Moscow State University. Dr. Neronov's former students have become Doctors of Science, Department Chairs and laboratory directors.

The Editorial Board and readers of the *Journal of Arid Ecosystems* wish Valeriy Neronov good health, continued pleasant contacts with friends and colleagues, and many more productive years of work for the benefit of nature conservation in Russia.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2012, том 18, № 3 (52), с. 108-115

ХРОНИКА

ДИССЕРТАЦИИ ИЗ РОССИИ И СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ В 2011 г. (О.Н. ДЕМИНА, Л.А. ДИМЕЕВА, С.Е. ТРЁШКИН, М.Л. СИЗЕМСКАЯ, Н.А. ШАБАНОВА)

Защиты диссертаций – процедура, направленная на оценку квалификации ученых на основании выполненных им исследований. В то же время темы диссертационных работ, согласно положения ВАК РФ, должны быть актуальными, а сами исследования – содержать теоретическую новизну, а результаты – быть практически значимыми. Рассмотренные далее диссертационные исследования не только отвечают требованиям ВАК РФ, но и представляют интерес для широкого рассмотрения в связи с тем, что в них исследуются наиболее острые экологические проблемы аридных регионов России, предлагаются подходы к их анализу и решению.

Диссертация Шабановой Натальи Павловны “Средообразующая деятельность малого суслика (Spermophilus pygmaeus Pall.) на ранних стадиях континентального развития территории в Северном Прикаспии (на примере Боткульско-Хакской депрессии)”, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – “Экология” в Диссертационный совет Д 002.054.01 при Институте лесоведения РАН, Москва, январь 2011 г.

Научная новизна. 1) Впервые составлены подробные карты микрорельефа для типичных участков разновозрастных террас Сора Хаки, которые являются наиболее молодыми территориями глинистой полупустыни северного Прикаспия. На основе составленных карт проведена количественная оценка доли участия зоогенных форм рельефа на разновозрастных террасах и оценен характер их изменения в связи с возрастом территории. 2) Впервые на массовом статистически подтвержденном материале комплексом методов изучены основные изменения, происходящие в почвах под влиянием роющей деятельности суслика. Для разновозрастных зоогенно нарушенных почв террас сора Хаки впервые определены такие химические показатели как величина pH, содержание органического вещества, карбонатов, гипса, обменных оснований и проведено их сравнение с ненарушенными аналогами. Показано, что в зоогенно-нарушенных почвах происходит изменение морфологических, химических и физических свойств. 3) Показано, что на ранних этапах формирования биогеоценозов роющая деятельность сусликов, создавая зоогенный микрорельеф, способствует первичной дифференциации почвенно-растительного покрова и приводит к формированию двучленного почвенного комплекса.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные материалы расширяют представление о роли биологического фактора в формировании биогеоценозов в целом и, особенно, на ранних этапах их развития. Основные выводы диссертации могут найти применение при оценке природных тенденций развития экологической обстановки в Прикаспии и возможности хозяйственного использования территории.

Диссертация Сиземской Марины Львовны “Современный этап эволюции и трансформации почв полупустыни Северного Прикаспия при лесомелиоративном воздействии”, представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – “Экология” в Диссертационный совет Д 002.054.01 при Институте лесоведения РАН, Москва, февраль 2011 г.

Научная новизна работы заключается во всесторонней характеристике направления современного почвообразования и впервые выделенного особого этапа эволюции почв глинистой полупустыни Северного Прикаспия, происходящего под воздействием природных и антропогенных факторов, среди которых наиболее важная роль отводится подъему уровня грунтовых вод и влиянию искусственных лесных экосистем. Обобщены результаты длительных экспериментальных почвенных исследований в условиях целинных и антропогенных ландшафтов.

Выявлены и охарактеризованы ведущие почвообразовательные процессы, формирующие современный облик почв. В условиях целинных ландшафтов такими процессами, прежде всего,

являются: засоление почвенно-грунтовой толщи за счет подъема уровня грунтовых вод, охватывающее все компоненты почвенного покрова, возрастание доли хлора и щелочноземельных катионов в составе легкорастворимых солей, а также увеличение доли обменного Na+ в составе ППК. В условиях АЛМ систем ведущими процессами трансформации почв являются рассоление-засоление, выщелачивание гипса, окарбоначивание, замещение натрия кальцием в составе ПИК. Именно эти процессы определяют формирование солевого состояния почв полупустыни Северного Прикаспия, которое отнесено к наиболее важной интегральной характеристике, отражающей и результирующей проявление тех динамических процессов, которые происходили как в прежние эпохи эволюции почв, так и наблюдаемые на ее современном этапе. На макро-, мезо-, микроуровнях изучены особенности строения новообразований легкорастворимых солей, карбонатов и гипса. Во временном ряду дана оценка скорости изменения показателей солевого состояния почв в АЛМ системах, разработана диагностика их постмелиоративного состояния. Выявлено формирование антропогенных почв, не имеющих аналогов в природе, и определено их классификационное положение. Дано обоснование выделения особого антропогенного этапа развития почв, который по скорости, интенсивности протекания процессов, результатам несопоставим с предыдущими периодами эволюции. Проведена сравнительная оценка различных видов использования почв. Показано, что по сравнению с другими приемами освоения территории, например, орошением, агролесомелиорация характеризуется более щадящими экологическими последствиями воздействия на природные ландшафты полупустыни.

Практическая значимость. Охарактеризованы результаты и дана экологическая оценка различных видов использования земель: при АЛМ воздействии, орошении, в состоянии залежи, при выращивании массивных лесных насаждений, – что должно быть учтено при проведении мелиоративных и сельскохозяйственных мероприятий на почвах солонцового комплекса в современных условиях. Выявлен и описан этап постмелиорации солонцов, дана его характеристика, разработаны диагностические показатели и предложены критерии его выделения. Изученные закономерности важны для прогноза н предотвращения нежелательных последствий различных видов антропогенного воздействия, а также для оптимизации природопользования в регионе.

Диссертация Трёшкина Сергея Евгеньевича “Деградация тугаев Средней Азии и возможности их восстановления”, представленная на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 – “Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними” в Диссертационный совет Д 006.007.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте агролесомелиорации, Волгоград, июнь 2011 г.

Научная новизна. Впервые выявлены основные тенденции изменения климата, воздействующие на формирование и динамику экосистем в основном ареале произрастания тугаев Средней Азии (на основе анализа многолетних климатических характеристик: средних, минимальных, максимальных температур воздуха и сумм осадков по годам и сезонам).

Впервые найдены подходы к решению проблемы повсеместной деградации тугаев, установлены ее причины в современных быстроизменяющихся условиях природной среды. Выявлен механизм трансформации тугайных экосистем. Доказано, что основными факторами их преобразований являются: естественные или антропогенные изменения режима речного стока и грунтовых вод (УГВ) в пойме.

Впервые выявлены предельно допустимые значения эдафических условий (глубину залегания и засоления грунтовых вод и почв) для восстановления различных сообществ тугайного типа растительности.

Впервые экспериментально показана возможность искусственного восстановления галофитных сообществ и доказана перспективность искусственного восстановления тугаев при дальнейшем их поддержании (обводнении) на деградированных землях автоморфных солончаков. Таким образом, решена научно-практическая проблема искусственного восстановления тугаев в современных быстроменяющихся условиях природной среды.

Разработана "Модель динамических связей и характера современного состояния тугайных формаций Средней Азии", которая отражает все возможные трансформации экосистем (направление и вид сукцессионных изменений естественных и природных) в зависимости от поемного и

солончакового процессов (положения УГВ, режима затоплений, характера и степени засоления в почвах), дает представление о современном состоянии различных тугайных экосистем и возможность долгосрочного прогноза их изменений.

Научная и практическая значимость. Впервые осуществлен многолетний (1985-2010 гг.) мониторинг тугаев заповедника "Бадай-Тугай" (единственного тугайного заповедника в зоне Аральского экологического кризиса), позволивший определить основные тенденции естественных и антропогенных изменений тугайных экосистем; предложен ряд рекомендаций способствующих оптимизации состояния тугайных экосистем заповедника, которые были учтены при реализации крупных международных проектов направленных на решение экологических проблем Приаралья (проект ГЭФ, проект Мирового банка).

Разработанная "Модель динамики тугайной и солончаковой растительности в дельте Амударьи" позволяет прогнозировать динамику и тенденции изменения растительности при различном режиме поёмности и почвенно-грунтового увлажнения, являясь основой для восстановительных мероприятий на нарушенных в результате зарегулирования пойменных территориях. Имея универсальный характер, она может применяться для всех аридных территорий с учетом зональных особенностей.

Проведенные исследования дали возможность комплексно оценить экологическое состояние тугайных экосистем в современных природных условиях (климатические, гидрологические, почвенные изменения, а также растительного покрова и антропогенных факторов) и определить основные направления в решении проблем их рационального использования, оптимизации состояния и восстановления. Разработаны рекомендации по созданию галофитных тугайных сообществ на месте деградированных тугаев.

Разработанная автором методика (Кузьмина, Трешкин, 2008) выявления нарушенных экосистем на основе флуктуационной изменчивости сообществ позволяют по полевым наблюдениям выявить нарушенные экосистемы в условиях недостатка дополнительной информации и оценить необходимость восстановительных (рекультивационных) мероприятий.

Разработанная "Прогнозная схема изменения пойменной растительности" позволяет подробно проследить изменения экосистем разных уровней поймы и оценить реальные последствия гидротехнических воздействий.

Результаты исследования могут быть использованы для научного и хозяйственного мониторинга пойменных территорий, для рекультивации нарушенных земель, для разработки мероприятий охраны и рационального использования пойменных аридных территорий Средней Азии и России, а также при разработке и осуществлении различных природоохранных проектов.

Диссертационная работа Деминой Ольги Николаевны “Закономерности распределения и развития растительного покрова степей бассейна Дона (в границах Ростовской области)”, представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 - “Ботаника” в Диссертационный совет Д 501.001.46 в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. Биологический факультет. Москва, октябрь 2011.

Научная новизна. Результаты исследования существенно углубляют представления об особенностях пространственного распределения и развития растительного покрова степной части бассейна Дона. Впервые проведена инвентаризация степной ценофлоры, выполнен анализ ее таксономической, биоморфологической, эколого-фитоценотиче-ской и ценогенетической структуры. Описан новый для науки вид *Saliconia heterantha* S.S. Beer et Demina. В качестве дополнения к флоре Нижнего Дона приведено 17 новых видов, из которых *Phlomis puberula* Kryl. et Serg. – новый для флоры Восточной Европы, *Stipa adoxa* – для территории России. Обнаружено местонахождение вида, считавшегося ранее исчезнувшим в пределах России – *Cymbochasma borysthenica* Klok. et Zoz.

Выявлено ценотическое разнообразие и определено положение синтаксонов в системе высших единиц растительности Евразии: выделено 37 ассоциаций, входящих в состав 7 союзов, 5 порядков и 4 классов, составлен продромус степных сообществ бассейна Дона. Определены важнейшие экологические факторы, лимитирующие развитие растительности. С позиций эколого-флористической классификации описано новых 33 ассоциации, три подсоюза и один союз.

На основе корреляции полинологических спектров и эколого-фитоценотических параметров среды проведена пространственно-временная интерпретация географических смен растительности и

фило-ценогенетических преобразований в неоплейстоцене и голоцене, детализирована плиоцен-четвертичная динамика растительного покрова, предложена гипотеза происхождения гемигалофитных полукустарничково-дерновиннозлаковых сообществ. Обоснована несостоятельность гипотезы существования на исследуемой территории неоплейстоценовых перигляциальных тундро-степей. Уточнены схемы флористического и ботанико-географического районирования. Разработаны критерии оценки природоохранной значимости степных сообществ, рекомендации по совершенствованию их охраны и формированию экологической сети в Ростовской области.

Практическая значимость работы. Результаты работы используются при организации, подготовке и проведении занятий, учебных практик для студентов биолого-почвенного факультета ЮФУ и биологического факультета МГУ.

Полученные сведения использованы при подготовке Красных книг Ростовской области и Российской Федерации, электронного учебника «Атлас-определитель флоры Ростовской области». Разработанная иерархическая система территориальных единиц растительности апробирована в ГИС-проекте «Карта восстановленной растительности Ростовской области».

Материалы исследований легли в основу проекта формирования системы памятников природы Ростовской области, в котором обосновано выделение 30 новых особо охраняемых природных территорий, проектов двух кластерных участков Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский», Природного парка «Донской» и проекта экологических сетей на региональном и трансграничном уровнях, использованы в рамках проекта Европейского Союза «Комплексное использование земель Евразиатских степей» для осуществления экспертных оценок современного состояния растительного покрова степей региона, находящихся на разных стадиях пасквальной дигрессии.

Диссертационная работа Димеевой Лилии Аминовны “Динамика растительности пустынь Приаралья и Прикаспия”, представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – “Экология” в Диссертационный совет по защитам Д 002.211.02 при Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Российской академии наук, Санкт-Петербург, октябрь 2011.

Научная новизна. В диссертации впервые на основании данных собственных многолетних исследований, всесторонне исследованы процессы динамики растительности пустынь Арало-Каспийского региона. В результате обоснованы и обогащены новым содержанием представления о причинах, скорости формирования и закономерностях протекания первичных сукцессий на приморских равнинах под влиянием колебания уровня моря и восстановительных сукцессий пустынной растительности после антропогенных нарушений. Анализ гербарного материала и научных источников для приморских равнин и новейших террас Аральского и Каспийского морей, охватывающих соответственно площадь 50000 км^2 и 93000 га на территории Казахстана, позволил проанализировать и оценить таксономическое, синтаксономическое и хорологическое богатство и разнообразие растительного покрова.

На основании разработанных автором приемов и методик анализа и оценочных показателей установлено, что современная растительность приморских равнин и террас Арала и Каспия, сформировавшаяся в результате изменения их уровня, входит в сукцессионные системы, представленные на каждой из этих территорий сообществами псаммофитного и галофитного рядов непрерывных первичных сукцессий, и сообществами, относящимися к прерывающемуся первичному сукцессионному ряду – луговому на территории Прикаспия и тугайному – на Арале. В работе доказано, что выделенные типы первичных сукцессий отличаются по механическому составу и засолению почвогрунтов, закономерностям временной динамики и экологическим типам растительных сообществ заключительных стадий, располагающихся на морских террасах, вступивших в разное время в субаэральный этап развития: на Каспии наиболее древние участки новокаспийской террасы сформировались в XVII в., новоаральская терраса – 1000 лет назад, новейшая аральская терраса (осушенное дно моря) – в середине прошлого века. Начальные звенья рядов имеют современный возраст: на Каспии последний трансгрессивный этап завершился к 2000 г., на Арале стремительное падение уровня моря началось в начале 1980-х годов и, вероятно, стабилизировалось к 2009 г.

Использование прямых показателей (число видов в сообществе), индексов, оценивающих структуру сообществ (индекс выравненности распределения Шеннона) и флористическое сходство (бета разнообразие на основании коэффициента сходства Съеренсена), позволило не только охарактеризовать серийные сообщества, и количественно оценить отличие одного от другого, но и в целом графически представить модели развития сукцессии и определить тип развития. Так, на Аральском побережье, псаммофитная и тугайная сукцессии развиваются по типу благоприятствования, а галосерия – по модели толерантности. Развитие псаммо- и галофитных сукцессий определяется преимущественно внешними факторами – изменением водно-солевого режима грунтов и глубины залегания и минерализации грунтовых вод, в то время как механизм развития тугайной сукцессии протекает в условиях, когда доминирующий вид создает условия для других видов и поэтому развитие сукцессии ограничивается его адаптационными возможностями. В итоге, в работе сформированы представления, существенно обогащающие современные теоретические представления о закономерностях развития первичных сукцессий приморских равнин: сукцессионная система представлена совокупностью ограниченного числа типов сукцессий; доказано, что в ходе первичной сукцессии важное значение имеют как внешние экологические факторы (при неизменной ведущей роли одного из них), так и внутренний – преобразование условий самими растениями. Каждый из процессов получил полное эколого-фитоценотическое описание и модель развития.

К несомненному достижению работы следует отнести и то, что современные пространственные ряды серийных сообществ на побережьях рассматриваются как пространственно-временные, что позволяет оценить роль периодических колебаний уровня моря и в трансформации конкретных сообществ, и в сукцессионном процессе.

Современные антропогенные нарушения природной среды вносят существенные изменения в растительный покров пустынных регионов – коренные сообщества замещаются серийными, находящимися на разных стадиях деградационных и демутационных смен. В диссертации на конкретных примерах рассмотрены имеющие наибольшее распространение основные виды техногенных, гидрогенных и пирогенных сукцессий и показано, что в отличие от первичных сукцессий, в восстановительных (вторичных) сукцессиях решающую роль играют эндоэкогенетические процессы – взаимодействие видов и их средообразующая роль. Установлена скорость естественных восстановительных смен. В этом исследовании получен важный результат, раскрывающий механизм антропогенно обусловленных изменений видового состава сообществ при усилении нагрузок, исходя из их эколого-фитоценотических стратегий. Установлено, что в ненарушенных растительных сообществах на плакорах преобладают виды первичных (C, R, S) стратегий, но доминируют R – стратеги. При усилении антропогенной нагрузки снижается их участие и увеличивает количество видов вторичных стратегий (CS, RS). Далее, в работе показано, что при восстановлении растительного покрова изменения идут в обратном направлении.

Картографирование – важный метод исследований и представления полученных результатов. Следует поставить в заслугу автору разработку легенд карт растительности, отражающих динамические позиции растительных сообществ в ряду сукцессионных смен. Наиболее значимым результатом в этом направлении стало то, что на основании проведенных исследований пространственно-временной динамики и подзональных особенностей формирующегося растительного покрова на обсохшем дне и побережье Казахской части Аральского моря, автором диссертационной работы была составлена, а затем уточнена Схема ботанико-географического районирования этой слабо изученной и трудно доступной территории.

Большой опыт практических работ по восстановлению растительности в разных ландшафтно-экологических условиях и анализ деградационных и демутационных смен дал основание автору разработать теоретические позиции по фитомелиорации серийных и нарушенных коренных сообществ. В работе сформулирована концептуальная позиция о том, что фитомелиоративное воздействие на серийные сообщества должно преследовать цель повышения их сукцессионного статуса и для этого автором предложено использовать виды из более поздних сукцессионных стадий. Необходимым условием обоснования практических работ является рассмотрение экологической совместимости вида с конкретными свойствами почво-грунтов, минерализацией и глубиной залегания грунтовых вод. Для восстановления нарушенных сообществ рекомендуются виды,

отличающиеся повышенными средообразующими свойствами с C и S стратегиями, что обосновано ранее в данной работе.

Обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций работы а также их достоверность подтверждаются большим объемом проведенных натурных наблюдений и экспериментальных работ, использованием методов математической статистики для обработки данных. А также сбором и проверкой гербарных образцов.

Практическое значение работы связано с тем, что разработанные автором приемы, методы и методики оценки динамических позиций серийных сообществ, направления и типа протекающих сукцессий, определения степени нарушенности и восстановительного потенциала растительных сообществ универсальны и могут быть использованы как в научных исследованиях, так и практических работах. Выявленная и охарактеризованная в диссертации сукцессионная система, в которой отражены эколого-динамические позиции серийных и климаксных растительных сообществ, создает научную основу для организации и проведения экологического мониторинга. Кроме того, автором на основании обширного многолетнего опыта практических экспериментов, разработаны рекомендации по фитомелиорации обсохшего дна Аральского моря и восстановлению нарушенной растительности в Прикаспии. Различные варианты легенд к картам, отражающим динамику растительности, также перспективны для широкого использования.

DOCTORATE DISSERTATIONS FROM RUSSIA AND THE COUNTRES OF THE FORMER SOVIET UNION, 2011. (O.N. DEMINA, L.A. DIMEEVA, S.Ye. TRESHKIN, M.L. SYZEMSKAYA, N.A. SHABANOVA)

Dissertation of Shabanova N.P. “Habitat forming activity of a small gopher (Spermophilus pygmaeus Pall.) at early stages of continental development of the territory in Northern Prikaspy (on an example of the Botkulsko-Hakskaya depression)”, presented in the Forest Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, January, 2011.

For the first time detailed maps of microrelief of typical sites of heterochronous terraces of the solonchak Khaki which are the youngest territories of the clayed semi-desert of northern Prikaspy are made. Basing on these maps the quantitative assessment of participation portion of zoogenic relief forms on the terraces is carried out and nature of their change effected by the age of the territory is estimated.

For the first time on the mass statistically confirmed data the main changes of soils influenced by digging activity of gophers were studied. For the heterochronous zoogenically disturbed soils of terraces of the solonchak Khaki such chemical indicators as soil pH, content of organic matter, carbonates, gypsum, exchange bases were defined for the first time and were compared with undisturbed soil analogs. It is shown that change of morphological, chemical and physical properties are occurring in the zoogenically disturbed soils.

It is shown that at the early stages of biogeocenoses origination the digging activity of gophers, creating zoogenic microrelief, promotes primary differentiation of the soil and vegetation cover and leads to formation of a binomial soil complex.

Dissertation of M.L. Syzemskaya “Modern stage of evolution and transformation of soil cover of semi-deserts of the North Caspian region under forest amelioration effect’’, Dissertation committee of the Institute of Forest Science of Russian Academy of Sciences, Moscow, February 2011.

Scientific novelty of the research consists in a comprehensive characteristic of trend of modern pedogenesis and determination of specific evolution stage of soils of clay semi-deserts in the North Caspian region, originated under natural and anthropogenic factors among which the most important role belongs to the raise of ground waters and to the artificial forest ecosystems (arboretum and forest shelter-belts). The results of long-lasting soil researches on virgin and anthropogenic landscapes are summarized.

Main pedogenic processes forming modern state of soils are determined and characterized. On the wild lands these processes are: soil salinity due to ground water level raising, increase of chlorine and alkaline cations quota composing easy-soluble salts, increase of exchanged Na+. The rate of change of soil salinity is estimated. The diagnostics of the soil post-land-improvement state is worked out.

Time assessment of rate of change of soil salt condition indicators in **agricultural afforestation** systems is given, diagnostics of their post-meliorative condition is developed. Formation of the anthropogenous soils which do not have analogs in the nature is revealed, and their classification state is defined. Justification of allocation of a special anthropogenous stage of soil development which is not comparable with previous periods of evolution by its rate, intensity of processes and results is given. The comparative assessment of different types of soils uses is carried out. It is shown that in comparison with irrigation agrosilviculture is characterized by more sparing ecological consequences of impact on natural landscapes of the semi-desert.

Dissertation of Treshkin S.Ye. "Degradation of tugai forests of the Central Asia and possibility of their restoration", presented in Russian agrosilviculture research institute, Volgograd, June, 2011.

For the first time the main tendencies of climate change influencing on origination and dynamics of ecosystems in the main area of tugai forests in the Central Asia are revealed (based on analysis of long-term climatic characteristics: average, minimum, maximum air temperatures and the sums of a precipitation within years and seasons).

For the first time approaches to solution of the problem of all-round degradation of tugai forests are found, the reasons of degradation in modern fast-changing conditions of environment are established. The mechanism of transformation of tugai ecosystems is revealed. The major factors of their transformation are proved to be: natural or anthropogenous changes of a river run-off and ground waters regime (UGV) in a flood plain.

For the first time admissible limit values of soil conditions (depth and salinity of ground waters and soils) for restoration of various communities of tugai vegetation are revealed.

For the first time possibility of artificial restoration of halophytic plant communities is experimentally shown. Prospects of artificial restoration of tugai forests are proved under their further maintenance (irrigation) on the degraded lands of automorphic saline soils. Thus the scientific and practical problem of artificial restoration of tugai vegetation in modern fast-changing conditions of environment is solved.

The Model of dynamic connections and character of current state of tugai plant formations of Central Asia which reflects all possible transformations of ecosystems (the direction and type of succession changes) depending on flood and saline processes (ground waters depth, the regime of flooding, character and degree of soil salinization). This model gives an idea of a current state of various tugai ecosystems and possibility of a long-term forecast of their changes.

Dissertation of Demina O.N. "Regularities of distribution and development of vegetation cover of steppes of the Don basin (within Rostov region)", presented M.V. Lomonosov's Moscow State University/ Biological faculty. Moscow, October 2011.

The results of the research deepen essentially the ideas of spatial distribution peculiarities and of vegetative cover development of the steppes of Don river basin. For the first time inventory of the steppe flora was carried out. Its taxonomic, biomorphological, ecologo-phytocenotic and cenogenetic structure was analysed. The new species *Saliconia heterantha* S.S. Beer et Demina was described. 17 new species were added to The Flora of the lower Don among which *Phlomis puberula* Kryl. et Serg. is new to flora of Eastern Europe, *Stipa adoxa* – new to Russia. The location of *Cymbochasma borysthenica* Klok. et Zoz., which was considered as disappeared species within Russia, was discovered.

Cenotic diversity was revealed and syntaxonomic position in system of the highest units of vegetation of Eurasia was defined: 37 associations which enter into 7 unions, 5 orders and 4 classes. Prodromus of steppe communities of the Don basin was completed. The major ecological factors limiting development of vegetation are defined. 33 new associations, 3 subunions and 1 union are described according to ecologo-floristic classification.

Basing on correlation of pollen spectrum and ecologo-phytocenotic parameters of the environment spatial-temporal interpretation of geographical changes of vegetation and phylo-cenogenetic transformations in a Neopleistocene and Holocene was carried out. Pliocene-Pleistocene dynamic of vegetation was detailed. The hypothesis of the origin of hemihalophytic dwarf subshrub-sod grasses communities was offered. Insolvency of a hypothesis of existence in the studied territory of neopleistocene periglacial tundra-steppes was proved. Schemes of floristic and botanical-geographical subdivision are specified. Criteria of assessment of protection importance of steppe communities, recommendations on improvement of their protection and

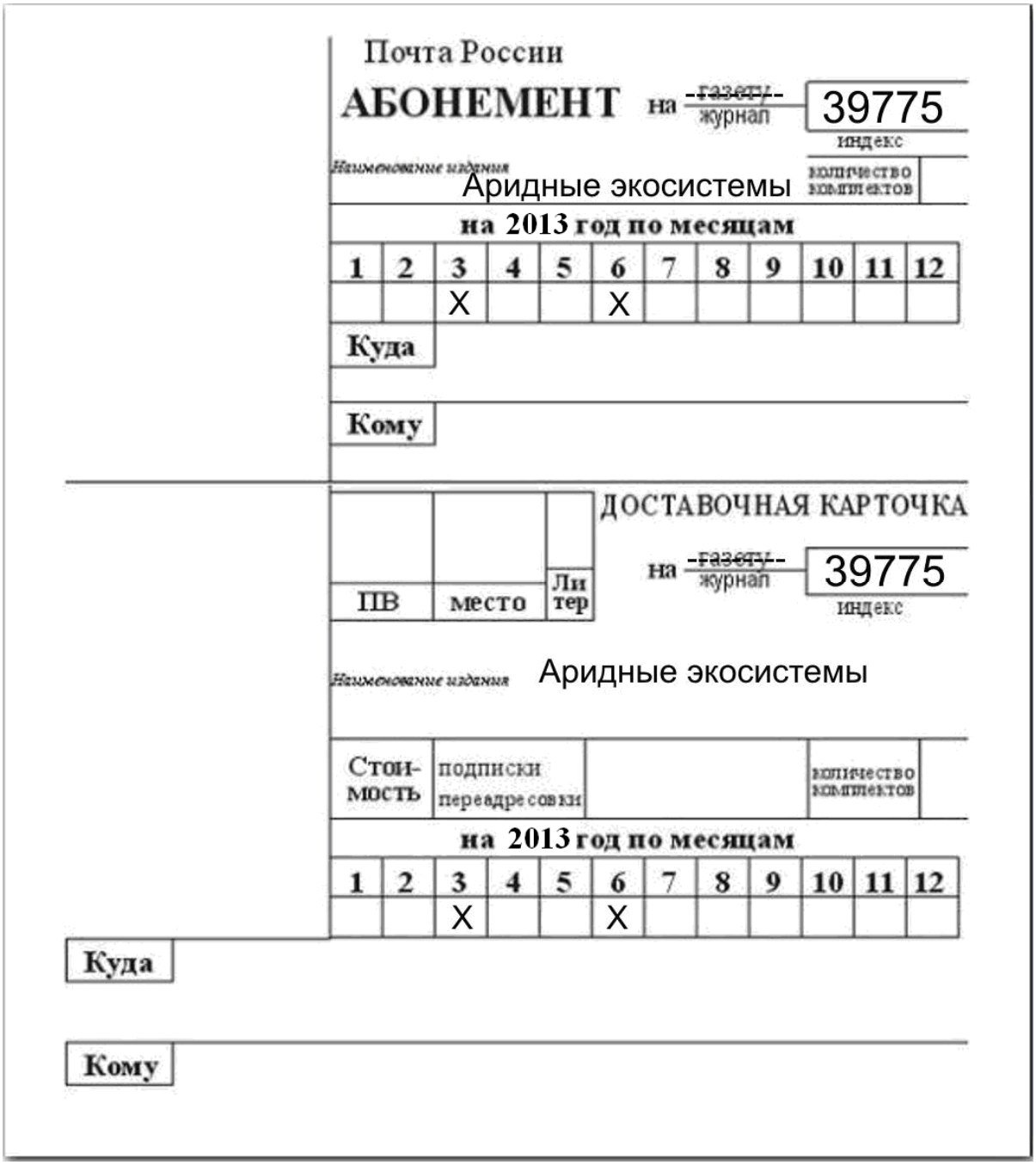
formation of an ecological network in the Rostov-on-Don region are developed.

Dissertation of Dimeeva L.A. “Dynamics of vegetation of deserts in the Aral-Caspian region”, presented in Botanical institute of V.L. Komarov of Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, October 2011.

For the first time basing on the own wide long-term researches the processes of vegetation dynamics of deserts in the Aral-Caspian region are comprehensively investigated. As a result the knowledges of the reasons, rate of development and regularities of course of primary successions on the seaside plains under the influence of fluctuation of the sea level and regenerative successions of desert vegetation after anthropogenous violations are proved and enriched with the new content. The analysis of herbarium and published scientific data referred to the seaside plains and newly formed terraces of the Aral and Caspian seas occupying the area of 50000 sq. km and 93000 ha respectively on the territory of Kazakhstan allowed to analyse and estimate taxonomic, syntaxonomic and chorologic wealth and diversity of vegetative cover.

Уважаемые коллеги,
вы можете подписаться на журнал ”Аридные экосистемы” в почтовых отделениях. Подписной индекс 39775, информация размещается на стр. 193 в 1 томе каталога «Пресса России». В полугодие выходят 2 номера журнала, за год – 4. Стоимость зависит от характера подписки: на дом/организация – 944 руб. 31 коп.; до востребования – 940 руб. 11 коп.; до квартиры – 961 руб. 14 коп.; льготная – 935 руб. 46 коп.,

Образец заполнения бланка на первое полугодие 2013 г.:



Почта России

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал 39775 индекс

Наименование издания Аридные экосистемы количество комплектов

на 2013 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		X			X						

Куда

Кому

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ | место | Литер

на ~~газету~~ журнал 39775 индекс

Наименование издания Аридные экосистемы

Стоимость | подписки переадресовки | количество комплектов

на 2013 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		X			X						

Куда

Кому

ISSN 1993-3916

ЖУРНАЛ АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ 2012. Т. 18. № 3 (52)

JOURNAL ARID ECOSYSTEMS 2012. Vol. 18. № 3 (52)

Учредители: Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН (ПИБР ДНЦ РАН), Учреждение Российской академии наук Институт водных проблем РАН (ИВП РАН).
Свидетельство о регистрации в Роскомнадзоре – ПИ № ФС77-36951 (Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций).

ТОВАРИЩЕСТВО НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ КМК

Формат 60x 84 $^{1}/_{8}$	Объем 6.5 п.л.
Тираж 200 экз.	Заказ №

115598, Москва, ул. Ягодная, 12
Типография Россельхозакадемии

Индекс 39775 (каталог «Пресса России»)