

Том  
*Volume* 11

Номер  
*Number* 28

Декабрь  
*December* 2005

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 of General Biology Department Bureau of Russian Academy of Sciences (RAS). The results of fundamental and practical 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  
*MOSCOW*

2005

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES  
DAGHESTAN SCIENTIFIC CENTER  
PRICASPIYSKIY INSTITUTE OF BIOLOGICAL RESOURCES

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

## ARID ECOSYSTEMS

**Vol. 11, № 28, 2005 DECEMBER**

Journal is founded in January 1995

Issued 3 times per year

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

### Editorial Board:

Prof. Dr. S.-W. Breckle (Germany), Prof. M.G. Glants (USA),  
Dr. E. Lioubimtseva (USA), Prof. Dr. B.A. Abaturov, Prof. Dr. P.D. Gunin,  
Dr. T.V. Dikariova (*executive secretary*), Prof. Dr. I.S. Zonn, Dr. J.V. Kouzmina,  
Prof. Dr. G.S. Kust, Prof., Dr. V.M. Neronov, Prof. Dr. N.M. Novikova\* (*deputy editor*),  
Prof. U. Safriel (Israel), Prof. I.V. Springuel (Egypt),  
Prof. Song Yudong (China), Prof. Dr. A.A. Chibilev,  
Prof. Dr. Z.Sh. Shamsutdinov

### Editorial soviet:

M.E. Murtuzalieva\*\*  
P.M.-S. Muratchaeva\*\*, M.B. Shadrina\*,

### Addresses:

\*119991, Moscow, Goubkina str., bild. 3, IWP RASN,  
Tel.: (499) 135-70-41. Fax: (4995) 135-54-15,  
E-mail: [novikova@aqua.laser.ru](mailto:novikova@aqua.laser.ru),  
[mab.ru@relcom.ru](mailto:mab.ru@relcom.ru)

\*\*367025, Makhachkala, Gadjieva str., 45, DSC RASN, PIBR  
Tel./ Fax: (872-2) 67-60-66,  
E-mail: [pibrdnrcran@iwt.ru](mailto:pibrdnrcran@iwt.ru)

**MOSCOW  
2005**

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

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

# АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

**Том 11, №28, 2005, декабрь**

Журнал основан в январе 1995 г. Выходит  
3 раза в год

Главный редактор

доктор биологических наук, профессор З. Г.  
Залибеков\*\*

Редакционная коллегия:

С.-В. Брекле (Германия), М. Г. Глянц (США), Е. Любимцева (США), Р.В. Камелин,  
П. Д. Гунин, Т. В. Дикарева (*ответственный секретарь*), И. С. Зонн, Ж. В.  
Кузьмина, Г. С. Куст, В. М. Неронов, Н. М. Новикова\* (*заместитель главного  
редактора*), Б.Д. Абатуров, У. Сафриель (Израиль), И. В. Спрингель (Египет), Сун  
Юуй-дун (Китай), А. А. Чибилев, З. Ш. Шамсутдинов \*\*

Редакционный совет

М. Е. Муртузалиева \*\*  
П. М.-С. Муратчаева \*\*, М. Б. Шадрина\*

*Адрес редакции:*

\*119991 Москва, ул. Губкина, 3, ИВП РАН, каб. 419  
Телефон: (495) 135-70-41, Телефакс: (495) 135-54-15,  
E-mail: novikova@aqua.laser.ru  
mab.ru@relcom.ru

\*\*367025 Махачкала, ул. Гаджиева. 45  
Телефон/Факс: (872-2) 67-60-66,  
E-mail: pibrdncran@iwt.ru

**Москва 2005**

© Журнал основан в 1995 г.  
Издается при финансовой поддержке  
Прикаспийского института биологических ресурсов  
Дагестанского научного центра Российской академии наук  
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 was established in 1995.  
It is published thanks to financial support of  
Pricaspiyskiy Institute of Biological resources  
Daghestan Scientific Center Russian Academy of Sciences  
and assistance of regional departments of section:  
"Problems of arid ecosystems and combat desertification",  
Scientific council "Problems of biosystems ecology"  
Department of General biology Russian Academy of Science



# СОДЕРЖАНИЕ

Том 11, номер 28, декабрь 2005

## СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

- Эколого - биосферная концепция почвоведения в трудах Залибека Гаджиевича Залибекова  
*М.А. Баламирзоев, М.Е. Муртузалиева* 5
- Экологические и экономические аспекты изменения агробиоразнообразия на территории  
Туркменистана и Узбекистана  
*С.Е. Трешкин, П. Эгзагуирре, Э. Деннис, Э. Ван Дuzен* 14
- Критерии, ограничивающие регулирование режима речного стока по экологическим  
показателям  
*Н.М. Новикова, Ж.В. Кузьмина, С.А. Подольский, Т.В. Балюк* 26
- Ландшафтное и биотопическое распределение москитов {*Diptera, Psychodidae, Phlebotominae*}  
в Туркменистане  
*Е.Н. Понировский, Н.Н. Дарченкова* 39
- Микроклиматические факторы дифференциации ландшафтных комплексов Южного  
Приуралья  
*О.К. Рычко, В.П. Петрищев, А. А. Журавлев* 51
- Аридность в ландшафтной дифференциации Армянского нагорья  
*В.Ю. Халатов* 58

## ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

- Изучение малины в связи с возрождением ягодоводства в аридных условиях Дагестана  
*А.Т. Адамов, С.Д. Абдуллаева* 66
- Влияние выпаса на пространственное микрораспределение почвенных животных в  
луговой степи Центрально - Черноземного заповедника  
*К.Б. Гонгальский, А.Д. Покаржевский, Ф.А. Савин* 71
- Роль денитрификации в убыли органического вещества в агросистемах  
*В.Е. Тихонов, А.И. Климентьев* 77
- Агроэкологическая группировка почв Оренбургского Подуралья для эколого-экономической  
оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий  
*Р.А. Исмаков, С.В. Левыкин* 85

## РЕЦЕНЗИИ

- Новые итоги изучения биологических ресурсов Монголии и России  
*Н.М. Новикова* 93

## ХРОНИКА

- Международная конференция «Экосистемы Монголии и приграничных  
территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и  
экологические перспективы», посвященная 35-летию Российско – Монгольской  
комплексной экспедиции, 5-9 сентября 2005 г, Улан-Батор 96  
*Е.А. Востокова*

- Правила для авторов** 102

# CONTENTS

Vol 11, Number 28, DECEMBER 2005

## SYSTEMATIC STUDY OF ARID TERRITORIES

- Biosphere-ecological conception of soil science in works of Zalibek Gadjievich Zalibekov 5  
*V.E. Balamirzoev, M.E. Murtuzalieva*
- Ecological and economical aspects changes of agrobiodiversity in Turkmenistan and Uzbekistan 14  
*S. Y. Treshkin, P. Eyzaguirre, E. Dennis, E. van Dusen* 26
- Ecological criteria of limitation of the river runoff regulating  
*N.M. Novikova, Zh.V. Kuz'mina, S.A. Podolskyi, T.V. Baluk*
- Landscape and biotopical distribution of mosquitoes (*Diptera, Psychodidae, Phlebotominae*) in Turkmenistan 39  
*E.V. Ponirovskiy, NN. Darchenkova*
- Microclimatic factors of landscape complexes differentiation in Southern Urals 51  
*O.K. Richko, V.P. Petrishev, A.A. Juravlev*
- Aridity in the landscape differentiation of the Armenian upland 58  
*V.Yu. Khalatov*

## BRANCH PROBLEMS OF ARID LANDS DEVELOPMENT

- Study of raspberry in connection of berry cultivation development in arid conditions of Daghestan 66  
*A.G. Adamov, S.D. Abdullaeva*
- Impact of grazing on spatial microdistribution of soil macroinvertebrates in a steppe of Central Chernozem reserve 71  
*K.B. Gongalskiy, A.D. Pokarjevskiy, F.A. Savin*
- The role of the denitrifying on the decrease of organic substances in agrosystems 77  
*V.E. Tikhonov, A.I. Klimentjev*
- The agroecological arrangement of soils of Orenburg Poduralia to ecological and economical optimizing of the agricultural lands structure 85  
*R. A. Ismakov, S. V. Levykin*

## REVIEWS

- The new results in studies of biological resources of Mongolia and Russia 93  
*N.M. Novikova*

## CHRONICLE

- International conference "Ecosystems of Mongolia and frontier area of adjacent countries: natural resources, biodiversity and ecological prospects", Ulaanbaatar, September 5-9, 2005 96  
*E.A. Vostokova*

- Guidelines to Authors** 102

УДК.631.4.

## ЭКОЛОГО-БИОСФЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ В ТРУДАХ ЗАЛИБЕКА ГАДЖИЕВИЧА ЗАЛИБЕКОВА

© 2005 г. М. А. Баламирзоев, М. Е. Муртузалиева

*Прикаспийский институт биологических ресурсов  
Дагестанского научного центра РАН  
367025 Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, Россия*

В апреле 2004 года исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной и научно-организационной деятельности известного почвовед, директора Прикаспийского института биологических ресурсов (ПИБР) Дагестанского научного центра РАН, доктора биологических наук, профессора, главного редактора журнала «Аридные экосистемы», заслуженного деятеля науки РФ и РД Залибека Гаджиевича Залибекова.

Этому событию была посвящена Международная научная конференция «Почвы аридных регионов мира, их динамика и разнообразие в условиях опустынивания», состоявшаяся 15-17 апреля 2004 года в Прикаспийском институте биологических ресурсов ДНЦ РАН. В работе конференции приняли участие видные ученые из соседних регионов России и СНГ, свои доклады прислали также ученые из США и Англии.

На пленарном и секционных заседаниях были заслушаны доклады о значении научной деятельности З. Г. Залибекова в развитии эколого-генетического почвоведения, создании научных направлений в области изучения биологической продуктивности и разнообразия почв аридных экосистем. Была отмечена многогранная научно-организационная деятельность, связанная с созданием новых направлений в изучении аридного почвообразования, с улучшением научно-организационной работы в области биологических исследований, проводимых в республике и за ее пределами. В докладах и выступлениях было отмечено, что Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН и Отдел почвенных и растительных ресурсов, руководимые Залибеком Гаджиевичем, стали признанными лидерами проводимых почвенных исследований в аридных регионах юга России.

Научная деятельность З. Г. Залибекова условно делится на два периода. Первый период охватывает исследования по генезису и географии почв Дагестана с разработкой научных и прикладных основ изучения роли антропогенного фактора в почвообразовании (1960-1980гг.). Публикации в этом направлении появились в начале 60-х годов с описанием гумидно-предгорной и аридно-предгорной зональности почв Дагестана.

Изучая закономерности распространения зональных каштановых, коричневых, бурых лесных почв в пределах северо-западных предгорий Дагестана, пространственную смену их в условиях постепенного изменения высотных отметок местности, которая четко прослеживается в Акташской предгорной равнине, было установлено, что последовательная смена зональных типов почв на небольших расстояниях объясняется явлением "предвосхождения", т.е. увеличением количества атмосферных осадков воздушными потоками, движущимися на наветренных склонах с севера на юг. Гумидно-предгорная зональность на территории Дагестана и Северного Кавказа описана впервые, что внесло определенную лепту в изучение закономерностей географии почв, обусловленных горными системами (Залибеков, 1971).

Была установлена закономерность, согласно которой смена отдельных типов почв в системе высотной поясности связана не только с повышением высотных отметок местности, но также наличием солярно-экспозиционных гидротермических различий на склонах разной ориентации (Баламирзоев, 1982; Залибеков, 1971; Керимханов, 1972). Вследствие этого в распределении почвенно-растительного покрова предгорий отмечаются существенные различия по экспозициям склонов на одних и тех же высотах. Исходя из этого, сделан очень важный вывод о целесообразности рассмотрения вертикальной зональности почв с позиций экспозиционной



дифференциации (Залибеков, 1971). Типичными примерами могут служить формирование трех типов почв: каштановых, коричневых и бурых лесных по мере повышения высотных отметок, на северных склонах до высот 700-800 м в горных системах Тарки-Тау и Джалган-Сабнова, а на южных склонах одного типа – каштановых почв.

**Таблица 1.** Размещение генетических типов почв по отдельным регионам предгорного Дагестана (Залибеков, 1971). **Table 1.** Placing of genetic types of soil according to separate regions of mountainous Daghestan.

Экспозиция склона	Высотные отметки (в м)		Почвы
	Тарки-Тау (центральное предгорье)	Джалган-Сабнова (юго-восточное предгорье)	
Северная	> 550	> 550	Бурые лесные мезофильных лесов
Восточная	700-720	650-700	
Западная	650-720	600-650	
Северная	200-550	150-500	Коричневые сухих лесов и кустарниковых лугостепей
Восточная	350-720	400-700	
Западная	300-670	350-600	
Северная	< 200	< 150	Каштановые сухих степей
Восточная	< 350	< 350	
Западная	< 300	< 400	
Южная	< 720	< 700	

С изменением гидротермического режима изменяются и генетические свойства почв. Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что изменения увлажнения и гидротермического режима, связанные со склоновыми процессами в результате предвосхождения воздушных масс и различия соларно-экспозиционного положения склонов, являются причиной смены почвенно-растительных ландшафтов в предгорьях Дагестана (Баламирзов, 1982; Залибеков, 1971).

Основополагающее значение имеют исследования по географии зональных типов почв Дагестана. Здесь следует отметить обоснование выделения типа коричневых почв, представляющих особый интерес к их генезису в связи с дискуссионным характером интерпретации их показателей (Залибеков, 1965). Дело в том, что до 50-х годов коричневые почвы не были выделены как самостоятельный тип, получившие распространение в пределах внетропического ксеротермального географического пояса. Кстати, в работах А.С. Солдатова и других авторов (Зонн, 1940; Солдатов, 1956) эти почвы описаны как темно-каштановые. В 1949 году академик И.П. Герасимов представил обоснованную характеристику коричневым почвам, выделил их на территории Дагестана (Герасимов, 1949). В этой связи полученные З. Г. Залибековым данные, характеризующие валовой, минералогический и механический состав, послужили основанием выделения типа коричневых почв с определением границ их ареалов в системе предгорной зональности. В генетической характеристике были ранжированы также освоенные их варианты – пахотные, плантажированные с определением таксономического их уровня. Исследования, выполненные З.Г. Залибековым явились важным дополнением в обосновании генезиса, географии коричневых почв и практическом их использовании под различные сельскохозяйственные культуры.

Второй период научно-исследовательской деятельности З.Г. Залибекова охватывает работы с 80-х годов и по настоящее время, посвященные проблемам изучения почв южных регионов России и их разнообразию в условиях опустынивания и аридной деградации (Залибеков, 1982; 1993; 1995; 2000; 2002). Эти процессы, обусловленные влиянием антропогенного фактора, приводят к радикальным изменениям состояния почвенного покрова и, прежде всего, его ресурсного потенциала.

Разработанная З. Г. Залибековым методика учета продуктивной площади различных типов почв, величины функционирующих площадей в зависимости от их продуктивности, явилась важным вкладом в развитие биосферно-экологического направления в картографии почв.

Опыт хозяйственного использования аридных земель, как в нашей стране, так и за рубежом, показывает, что аридная деградация почв наблюдается не только в равнинных, но и в горных условиях. Процессы аридной деградации почв с относительно высокой контрастностью переходных стадий (от ксерофитной до гидрофитной) наблюдаются в прибрежной части Прикаспийской низменности. Периодическое повторение противоположных процессов иссушения и затопления и последующее воздействие пустынного и полупустынного климата приводят к формированию особого типа почвенных образований, не изученных до настоящего времени.

70-80-е годы характеризовались радикальными изменениями, связанными с понижением уровня Каспийского моря, когда растительные сообщества и экосистемы в целом испытывали процессы эволюции луговых и плавневых сообществ с переходом в лугово-степные, степные и пустынные сообщества. В последующем эти стадии сменились развитием полугидроморфных и частично автоморфных условий с формированием неизученных типов почвенного и растительного покрова. Историко-эволюционное значение проведенных исследований по вопросам классификации почвенно-растительных сообществ имеет фундаментальное значение в развитии учения о биологической продуктивности ландшафтов (Залибеков, 1982; 1993; 1995; 2000).

В разработке теоретических основ мелиорации почв природных кормовых угодий положительную роль сыграла концепция формирования сезонных циклов миграции солей и дифференциации солевого профиля почв в зависимости от влияния термических факторов (Залибеков, 1986). Исследования З.Г. Залибекова показывают, что вегетация растений, морфогенез и отдельные фенофазы развития растений на организменном уровне зависят не только от типовых и видовых различий почв, но и от сезонных, годовых, многолетних циклов миграции элементов, принимающих участие в почвообразовательных процессах. Этот вопрос интересует многих исследователей в нашей стране и за рубежом, так как экологическая цепь почва-растения и биогеохимический круговорот веществ определяются динамикой изменения химического состава почв. Учитывая эти обстоятельства, вкратце рассмотрим основные разрабатываемые положения концепции – взаимовлияние почв и растительных сообществ. Для этой цели изучено действие классического фактора, оказывающего влияние на растительный покров – солончаковый процесс и сезонная миграция солей в почвенном профиле. Почвенный покров Прикаспийской низменности представлен в основном засоленными почвами, причем площади сильнозасоленных почв и солончаков достигают до 30-35% территории региона. Исследования проводились на сильнозасоленных луговых почвах, где горизонт максимального содержания солей располагается в средней части профиля. Для них характерна эфемерово-петросимониювая многолетнесолянковая ассоциация, где формируются сезонные синузидальные изменения. Структурный уровень последних связан с различиями в количественном содержании солей в пределах отдельных горизонтов почвенного профиля. Перераспределение солей в почвенном профиле и изменение соотношения ионов  $Cl^1$  и  $SO_4^{11}$  характеризуют одну из стадий сезонной динамики солевого режима. Смена весеннего периода летним увеличивает общее содержание солей в горизонте В за счет подтягивания хлоридов натрия из нижележащих слоев и приводит к смене сульфатно-хлоридного типа засоления хлоридным. Осенняя миграция приводит к накоплению в верхней полуметровой толще годового максимума солей с хлоридным типом засоления (табл. 2). Дифференцированное изменение содержания солей по генетическим горизонтам вскрывает наличие определенной закономерности в динамике процессов засоления. Это явилось важной теоретической разработкой, дополняющей учение о дельтово-аллювиальном типе засоления почв. Важной особенностью проведенных исследований являются геоботанические критерии продуктивности. Ярусное распределение корневой системы растений в зависимости от степени и характера засоления почв; чем интенсивнее накапливаются хлориды, тем слабее развитие корневой системы. Увеличение сульфатов в составе легкорастворимых солей ведет к активной аккумуляции общей подземной фитомассы. Кроме того, различия в сезонной динамике солевого режима проявляются в видовом составе и продуктивности фитоценозов. Переход весенней эфемеровой растительности к летней разнотравно-

многолетнесолянковой сопровождается увеличением продуктивности и обеднением видового состава. Незначительный прирост фитомассы к осеннему сроку обуславливается ростом зеленой фитомассы представителей солянковой растительности и эфемероидов. Почвенно-фитоценотический характер изменений, их коррелятивная связь подчеркивают новизну исследований, их оригинальность и специфичность.

Таким образом, исследованиями З.Г. Залибекова установлено, что одним из главных критериев аридного климатического пояса является увеличение количества щелочно-земельных катионов в составе легкорастворимых солей при повышении среднемесячной температуры. Изменение количества выпадаемых осадков может менять скорость миграционных процессов, сохраняя установившиеся соотношения катионного состава солей.

**Таблица 2.** Показатели сезонной миграции солей и запаса фитомассы на засоленных почвах дельты Терека.  
**Table 2.** Indicators of seasonal migration of salts and store of fitomass in salted soil of the Terek river delta.

Сезон	Генетические горизонты почв					
	А 0-14 см			В 14-32 см		
	Сухой остаток, %	Cl', мг/экв	Тип засоления	Сухой остаток, %	Cl', мг-экв	Тип засоления
Весна	0.20	1.12	сульфатно-хлоридный	0.88	7.34	сульфатно-хлоридный
Лето	0.18	1.39		1.19	15.43	хлоридный
Осень	0.22	2.74	хлоридный	1.38	18.44	То же
Сезон	Растительный покров					
	Синузии	Преобладающие виды	Фитомасса, ц/га			
			общая надземная	эфемеры	солянка древесная	
Весна	Эфемеровая	Резушка Таля, бурачок пустынный, мортук пшеничный	22.7	5.7	-	
Лето	Разнотравно-солянковая	Мятлик луковичный, польнь таврическая, солянка мясистая	37.0	-	11.2	
Осень	Солянковая	Солянка древесная	39.2	0.38	17.0	

Важное научно-практическое значение имеет выявленная цикличность миграции солей с изменением токсического их действия в весенний и поздне-осенний периоды. Этот фактор и различия степени увлажнения выступают в качестве ведущего условия повышения биологической продуктивности природных кормовых угодий. Оценивая роль сезонных изменений в степени и характере засоления почв, З.Г. Залибеков подчеркивает, что потенциал почв природных кормовых угодий далеко не исчерпан и при оптимальной пастбищной нагрузке имеются возможности резкого увеличения отчуждаемой фитомассы пастбищ.

Широкое применение в практике природоохранных работ получила карта пастбищных нагрузок Северо-западного Прикаспия, с определением оптимальных нагрузок по типам почв и растительных сообществ.

В работах З. Г. Залибекова изучен один из главных вопросов антропогенного почвообразования – влияние процессов выпаса скота (включая промысловую фауну животных) на свойства почв и функциональную их организацию. При изучении пастбищных экосистем, их продуктивности, устойчивости и других показателей значительная роль отводится пастьбе скота, способствующей изменению свойств почв и их пространственных характеристик. О влиянии пастьбы скота на почвенный покров указывается в работах, посвященных изучению процессов эрозии (Керимханов, 1972). Общеизвестны также необратимые изменения, приводящие к деградации экосистем и их почв при чрезмерной пастбищной нагрузке, т.е. перевыпасе (Бананова, 1986; Добровольский и др., 1985; Добровольский, Федоров, Стасюк, 1986). Имеются данные, характеризующие многообразие форм воздействия животных на почвы (Абатуров, 1976). Вместе с тем, роль сельскохозяйственных животных в процессах почвообразования

(передвижении и миграции веществ, разложении растительных остатков) оставалась недостаточно изученной. Поэтому роль животного мира в почвообразовании, сводящаяся к изменению профиля без разрушения естественного строения обоснована З.Г. Залибековым (1982; 1986; 1993; 1995; 2000; 2002) как самостоятельное направление в генетическом почвоведении. Установлено, что общепринятый подход оценки свойств почв естественных пастбищ как целинных аналогов может быть приемлемым в случае, когда пастбищная нагрузка соответствует допустимым нормам плотности выпасаемого скота. Однако, во второй половине прошлого века высокая пастбищная нагрузка была распространена повсеместно, особенно в дельте Терека и Терско-Кумской низменности. Поэтому мнение о выделении показателей почв при оптимуме пастбищных нагрузок в качестве неизменных эталонов нуждается в обосновании, в качестве самостоятельного научного направления.

Одной из главных причин, сдерживающих разработку научных и прикладных вопросов по данному направлению, является отсутствие функционирующей сети заповедников и других охраняемых территорий. С учетом этих обстоятельств разработка научных и практических вопросов по данному направлению была осуществлена на территории Кочубейской биосферной станции ПИБР ДНЦ РАН, для чего был проведен большой объем экспериментально-полевых и организационных работ. Особое внимание уделялось соблюдению норм нагрузок по вариантам от нуля (в заповедном режиме) и до 5 условных голов овец/га при разных вариантах по продолжительности периода выпаса скота. Для исследования были отобраны самые типичные почвы пастбищных угодий – солончаки типичные, распространенные в комплексе с поверхностно-затопленными разновидностями лугово-каштановых, луговых почв и пухлых солончаков. 10-летние опыты, проведенные в заповедном режиме и при разных вариантах пастбищных нагрузок, показали наличие существенных различий в почвообразовательных процессах. При выпасе овец (особенно при высоких нагрузках, в отличие от заповедного режима) почвы функционируют в условиях отсутствия растительного опада, имеют светло-бурую окраску горизонта А и небольшую массу корневой системы. Комковатая структура, свойственная почвам, в заповедном режиме при пастьбе скота в течение 10 лет становится глыбистой с плотным сложением; переходной горизонт В приобретает светлые тона и неравномерную окраску, уплотняется значительно сильнее, мощность гумусовых горизонтов уменьшается. В физических и химических показателях происходят также существенные изменения: при заповедном режиме содержание гумуса составляет 1.2-1.4%, тогда как пастьба скота (4-5 овец/га) приводит к его уменьшению до 0.9-1.0%. Основная причина – нарушение сложившегося равновесия между величиной отчуждаемой фитомассы – с одной стороны и слабым отращиванием растений в процессе выпаса животных. При этом уменьшается растительный опад, усиливаются процессы минерализации органического вещества, характерные для условий начальной стадии деградации почв и опустынивания. Влияние пастьбы скота на солевой состав проявляется в полуметровой толще, где общее содержание солей и токсичности увеличивается более чем в 2 раза. Такие же радикальные изменения происходят в физических свойствах и биологической продуктивности пастбищной растительности.

Как самостоятельное научное направление в почвоведении влияние выпаса сельскохозяйственных животных и промысловых видов дикой фауны на физико-химические и биологические свойства выделяется в качестве особого этапа антропогенного почвообразования.

Наряду с другими факторами историко-эволюционного развития почв, воздействия животных приобретают огромное значение в преобразовании почвенно-растительного покрова. Данное направление получило международное признание, результаты которого были обсуждены и одобрены на 1У Международной конференции, состоявшейся в Египте (Каире), где с докладом выступил З. Г. Залибеков.

В развитии генетического направления особое значение имеет, разработанная З. Г. Залибековым и получившее признание, эколого-биосферная концепция почвообразования на примере почвенного покрова Дагестана. Выбор такого направления объясняется тем, что республика Дагестан стала ощущать и понимать свою ответственность за правильное использование почвенных ресурсов. Использование почвенного покрова в различных отраслях

народного хозяйства, отводы земель для несельскохозяйственных целей, размещение разработок полезных ископаемых, объектов индустриально-городской деятельности человека невозможно осуществить рационально, не зная качественного состояния и продуктивности почв. Учитывая эти обстоятельства, коллективом лаборатории биопродуктивности ландшафтов ПИБР ДНЦ РАН под руководством З. Г. Залибекова проведена фундаментальная работа по обоснованию выделенных биосферных категорий почвенного покрова – функционирующей площади почв для производства биологической продукции и техногенного покрова, используемой в сфере промышленной деятельности человека. Представленная эколого-биосферная концепция почвообразования дала возможность дифференцировать общую площадь почвенного покрова страны, на примере Дагестана, на функционирующую и не функционирующую площади с определением различий в техногенных нагрузках в зависимости от величины биологической продуктивности разных типов почв.

Параметры продуктивности и техногенной нагрузки иллюстрируют закономерные изменения в соотношении функционирующей площади почв к общей земельной территории. Максимальных величин отчуждаемая биопродукция и техногенный покров достигают на высокопродуктивных почвах. С уменьшением продуктивности происходит параллельное сокращение ареала техногенного покрова по всем типам почв. Техногенный покров освоенных почв находится в прямой зависимости от величины отчуждаемой биопродукции, в этой связи высокопродуктивные почвы несут максимальную техногенную нагрузку, низкопродуктивные – меньшую нагрузку. Здесь выявляется общая закономерность, имеющая универсальное значение, установленное впервые коллективом лаборатории биопродуктивности ландшафтов – уменьшение площадей продуктивно-функционирующих почв при высокой техногенной нагрузке, обусловленное их высокой биологической продуктивностью. Исходя из этих положений, выявлена структура биосферных категорий почвенного покрова Дагестана в зонально-территориальном аспекте (табл. 3).

**Таблица 3.** Структура биосферных категорий почвенного покрова Дагестана. **Table 3.** The structure of biosphere categories of soil cover of Daghestan.

Природные зоны	Техногенный покров, %	Продуктивная площадь, %
Равнинная	30	70
Предгорная	18	82
Горная	10	90

В целом по республике продуктивно-функционирующая площадь почв занимает около 80% с тенденцией ежегодного увеличения соотношения площадей, отводимых под промышленные объекты. Такое соотношение биосферных категорий почв является тревожным и оно характерно для всех регионов юга России. Оптимизация соотношения площадей отдельных категорий по типам почв является обязательным мероприятием при организации новых форм землепользования (арендных, частных, государственных) и внедрении рыночных отношений в использовании земель.

Дальнейшее развитие биологических основ почвоведения видно по результатам исследований последнего пятилетия, посвященного разнообразию почв и природных ландшафтов. Изучение почвенного разнообразия является новой проблемой, возникшей в современных условиях, в целях преодоления катастрофических последствий антропогенного фактора, и проведения природоохранных работ. Изучение почвенного разнообразия связано с необходимостью сохранения разнообразия растительного и животного мира, для выявления нарушенных, деградированных почв и инвентаризации их функционирующих площадей. Достижением в этой области является представленное типовое, подтиповое разнообразие почв Терско-Кумской низменности, исходящее из стабильности физико-географических условий, структурной сложности природной среды и разностороннего влияния антропогенных факторов.

Признанными в Федеральном и Международном масштабах являются разработка биологической концепции опустынивания, установление критериев определения экологического состояния аридных территорий и картография процессов опустынивания (Залибеков, 2000).

Важным достижением академической науки в Дагестане явилась организация Прикаспийского института биологических ресурсов в 1990 году, директором-организатором которого был назначен Залибек Гаджиевич. В 1991 году после завершения организационной работы З.Г. Залибеков утверждается директором Института, где работает по настоящее время. С созданием Института углубляются фундаментальные исследования, расширяется сфера деятельности научного коллектива, поднимается уровень проводимых организационных мероприятий. По инициативе З. Г. Залибекова в 1994-1995 гг. на базе Института создана секция "Проблемы изучения аридных экосистем и борьбы с опустыниванием" при отделении биологических наук РАН и Международный академический журнал "Аридные экосистемы", получивший широкое признание в нашей стране и за рубежом. В состав редколлегии журнала вошли видные ученые из стран Ближнего и Дальнего зарубежья. Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН становится центром биологических почвенных исследований в республике по разработке мер борьбы с опустыниванием в регионе Западного Прикаспия.

Качественно новый этап в развитии почвоведения связан с созданием научного направления "Аридное почвообразование" и Национальной школы почвоведов Дагестана. Важную роль при этом сыграла аспирантура, открытая по специальности "почвоведение", и подготовленные Залибеком Гаджиевичем 15 кандидатов наук. Много внимания уделяет З. Г. Залибеков развитию международного сотрудничества, обмену опытом и информацией с учеными разных стран. З. Г. Залибеков принимал участие и выступал с докладами: в Израиле (Хайфа – 1994 г.) по проблемам повышения биологической продуктивности земель с применением капельного орошения; в Сирии (Алеппо – 1997 г.) по освоению биологических и сельскохозяйственных ресурсов засушливых районов; в Египте (Каир – 1999 г.) по разработке проблем борьбы с опустыниванием; в Иордании (Аман – 2000 г.) на конференции Всемирного союза охраны природы (МСОП); в США (Рапидс, университете Мичиган, 2004 г.) по Аральскому кризису и его последствиям в Прикаспийской низменности.

Плодотворная научная и научно-организационная деятельность профессора З. Г. Залибекова в последние годы развивается по целевым и конкурсным программам, среди которых важное место занимает «Интеграция науки и образования». Основная ее цель сводится к введению преподавания науки о почве и смежных дисциплин в вузах, с подготовкой почвоведов для республики. В содружестве с биологическим факультетом в Дагестанском государственном университете в 2004 г. создана кафедра почвоведения и ландшафтного строительства, заведующим которой утвержден З. Г. Залибеков.

Результаты исследований З. Г. Залибекова опубликованы в 150 работах, в том числе 4-х монографиях, им сделаны многочисленные сообщения и доклады. В них обоснованы проведенные организационные мероприятия: создание в 1968 году в Дагестанском научно – исследовательском институте сельского хозяйства лаборатории генезиса, географии и классификации почв, в 1973 году – лаборатории биологической продуктивности ландшафтов в отделе биологии Дагестанского филиала АН СССР, в 1991 году – Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН.

Залибеков З. Г. ведет многогранную общественную работу: он член научного совета по проблемам почвоведения РАН, почетный член ЦС Докучаевского общества почвоведов РАН, член научного совета по природному и культурному наследию РАН, руководитель комиссии по координации исследований аридных территорий ДНЦ РАН, председатель Дагестанского отделения Докучаевского общества почвоведов РАН.

За успехи, достигнутые в разработке фундаментальных и прикладных исследований и выполнении научно-организационных мероприятий З. Г. Залибекову присвоены почетные звания – Заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Дагестан.

Глубина творческого мышления, новизна исследований и оригинальный характер выдвигаемых научных и научно-организационных вопросов характеризуют З.Г. Залибекова, как принципиального ученого и организатора науки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абатуров Б.Д.* Почвообразующая роль животных в биосфере // Биосфера. М.: Наука. 1976. С. 53-69.
2. *Бананова В.А.* Методические указания по изучению процессов опустынивания аридных территорий Калмыцкой АССР. Элиста. 1986. 40 с.
3. *Баламирзоев М.А.* Эффективное использование предгорных земель. Махачкала: Даггиз. 1982. 96 с.
4. *Герасимов И.П.* Коричневые почвы сухих лесов и кустарниковых луго-степей // Тр. Почвенного института им. В.В. Докучаева АН СССР. 1949. Т. 30. С.
5. *Добровольский Г.В., Федоров К.Н., Стасюк Н.В.* Геохимия, мелиорация и генезис почв дельты Терека. М. Изд-во МГУ. 1976. 246 с.
6. *Добровольский Г.В., Гришина Л.А., Розанов Б.Г., Трагульян В.О.* Влияние человека на почву как компонент биосферы// Почвоведение. 1985. № 12. С. 55-65.
7. *Залибеков З.Г.* О выделении коричневых почв на Акташской подгорной равнине Дагестана // Почвоведение. 1965. № 10. С 33 – 41.
8. *Залибеков З.Г.* О зональности почв предгорного Дагестана // Известия Всесоюзного географического общества. 1971. № 3. С. 247-249.
9. *Залибеков З.Г.* Сезонное распределение и миграция солей в засоленных почвах дельты Терека // Почвоведение. 1986. № 1. С. 73-78.
10. *Залибеков З.Г.* Методы изучения почвенного покрова в условиях интенсификации антропогенного воздействия. М.: Наука. 1993. 96 с.
11. *Залибеков З.Г.* Анализ антропогенного использования почвенных ресурсов Дагестана // Почвоведение. 1982. № 1. С. 43 – 54.
12. *Залибеков З.Г.* Опыт экологического анализа почвенного покрова Дагестана. Махачкала. 1995. 140 с.
13. *Залибеков З.Г.* Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. Москва. 2000. 219 с.
14. *Залибеков З.Г.* Изменение почвенного покрова под влиянием процессов опустынивания // Почвоведение. 2002. № 12. С. 1445-1451.
15. *Зонн С.В.* Почвы Дагестана. Сельское хозяйство горного Дагестана. М.-Л.: АН СССР. 1940. С. 97 – 157.
16. *Керимханов С.У.* Почвенно-эрозионное районирование территории Дагестана // Вопросы рационального использования и повышения плодородия почв Дагестана. Махачкала. 1972. С. 18-35.
17. *Солдатов А.С.* Почвенные исследования в Дагестане // Тр. Отдела почвоведения Даг. филиала АН СССР. 1956. Т. 3. С. 18-28.

**BIOSPHERE-ECOLOGICAL CONCEPTION OF SOIL  
SCIENCE IN WORKS OF ZALIBEK GADJIEVICH ZALIBEKOV**

© 2005. M. A. Balamirzoev, M. E. Murtuzalieva

*Caspian Institute of biological resources, Daghestan Scientific Center,  
Russian Academy of Sciences.  
367025 Makhachkala, M.Gadjiev 45, Russia*

Scientific and organizational activities of the Doctor of biology, professor, honored scientist of Russia and Dghestan, Director of Caspian Institute of biological resources of Daghestan Scientific Center of the Russian Academy of Science Zalibek Gadjievich Zalibekov are conditionally divided into two periods: the first one (1960 – 1980) includes researches in soil genesis and soil geography, working out scientific and applied principles of anthropogenic factor's role in processes of soil formation. The second period (from 1980 till nowadays) is devoted to the study of problem of arid degradation of soil and land desertification processes, working out of biosphere – ecological conception of soil formation. Working out of biological conception of desertification and identifying of criteria of determination of ecological states of arid lands and desertification processes mapping have received an international acknowledgement.

New stage in soil science development is connected with foundation of academic international periodical journal “Arid ecosystems”, whose founder and editor – in – chief is Zalibekov Z.G. He is an author of more than 150 works, including 41 monography.



## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЯ АГРОБИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТУРКМЕНИСТАНА И УЗБЕКИСТАНА

С.Е.Трешкин<sup>1</sup>, П.Эгзагуирре<sup>2</sup>, Э.Деннис<sup>2</sup>, Э.Ван Дузен<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Международный институт генетических ресурсов растений, суб-региональный офис, Узбекистан. 700000, Ташкент, с/о ICARDA, P.O.Box 4564, e-mail: [streshkin@cgiar.org](mailto:streshkin@cgiar.org)

<sup>2</sup>International Plant Genetic Resources Institute, Italy. Via Dei Tre Denari 472/a, 00057 Maccaresse Rome, Italy.

<sup>3</sup>California University, Berkeley, USA, e-mail: [evdusen@are.berkeley.edu](mailto:evdusen@are.berkeley.edu)

Туркменистан и Узбекистан являются первичными и вторичными генетическими центрами происхождения многих культурных растений. По существу, вся история этих стран неразрывно связана с использованием генетических ресурсов растений, которые на протяжении многих веков являлись одним из основных источников существования людей и показателем их благосостояния. В настоящее время агробиоразнообразие является узловым моментом устойчивого развития сельскохозяйственного сектора экономики этих стран, объединяя при этом социальные, экономические и культурные возможности страны. Если рассмотреть основные функции агробиоразнообразия: производство продуктов питания, топлива и природного сырья; поддержка жизни; сохранение природного равновесия, защита ландшафтов и экосистем; содействие жизнеспособности и сбалансированности развития сельскохозяйственных территорий, то становится понятным социально-экономическая и экологическая ценность сохранения и использования генетических ресурсов растений. Иначе говоря, генетические ресурсы растений – обладают огромным биологическим потенциалом в плане обеспечения устойчивого благосостояния людей проживающих на данной территории.

### Исторические аспекты системы землепользования и урожайности культур

Для того чтобы лучше понять каким образом распределялись и использовались генетические ресурсы растений важно проанализировать типы или систему землевладения существовавшую и существующую в этих странах.

Система землевладения на протяжении многовековой истории Узбекистана и Туркменистана менялась в разные периоды времени в зависимости от политической системы и реформирования сельскохозяйственного сектора.

**Досоветский период.** В средние века на территории нынешнего Узбекистана было сформировано несколько ханских государств (Бухарский эмират, Хивинское и Кокандское ханство) с удельной системой управления. Правителями уделов были ханы и беки, которым принадлежали как земельные, так и водные ресурсы (Волкова, Лапко, 1984). Они с помощью своих наместников на местах регулировали земельные отношения и налоги. Существовали также и приусадебные участки дехкан, имевшие небольшую площадь. Необходимо отметить, что земельные ресурсы являлись и основной причиной многочисленных конфликтов между ханствами.

В Туркменистане в аналогичный период времени существовала общинная земельная собственность. Все отношения регулировались и определялись нормами обычного права (адат), включая социальные, семейно-брачные отношения и правила поведения в обществе. Как правило, эти нормы определялись духовенством и во многих случаях нормами шариата, а также родовыми старейшинами и ханами.

Во второй половине XIX века Средняя Азия вошла в состав России. Это способствовало прекращению междоусобных войн и развитию капиталистических отношений. Общинная земельная собственность существовавшая в Туркменистане и защищаемая ранее адатом вытеснялась частной собственностью.

В это время около 7% садов принадлежало крупным землевладельцам (бекам) и большая часть из них имела размер от 5 до 25 га (Мирзаев и др., 1983). Однако, основные площади садов были расположены на территории домашних хозяйств. В начале 20 века 35% домашних хозяйств Самаркандской области располагались на орошаемых землях и имели площадь не менее 1 га. В Ферганской области аналогичные домашние хозяйства составляли 57%, из них от 12% до 18% имели площадь от 1 до 2 га.

**Советский период.** В первой половине XX века после вхождения Туркменистана и Узбекистана в состав СССР система землевладения была кардинальным образом преобразована в соответствии с советскими законами. Можно выделить несколько типов землевладений, которые были едины как для Туркменистана, так и Узбекистана. В первую очередь это: колхозы - коллективные хозяйства, добровольные объединения крестьян для ведения совместного хозяйства; совхозы - так называемые советские хозяйства или государственные сельскохозяйственные предприятия, базирующиеся на государственной собственности на землю, работающие на основе хозяйственного расчета и личные подсобные хозяйства, куда относились небольшие участки земли закрепленные за семьями - т.е. приусадебные участки, или участки расположенные в сельской местности и используемые в основном городским населением.

**Постсоветский период.** После распада СССР и обретения независимости в Туркменистане и Узбекистане приступили к реформированию сельскохозяйственного сектора, упразднив прежнюю систему землевладения. В результате чего в Узбекистане появилось три основных типа землевладения: *ширкатные, фермерские и дехканские хозяйства*. *Ширкаты* - это трансформированные бывшие колхозы и совхозы. *Фермеры* - самостоятельный хозяйствующий субъект с правами юридического лица, основанный на совместной деятельности членов фермерского хозяйства, ведущих товарное сельскохозяйственное производство с использованием земельных участков, предоставленных ему в долгосрочную аренду. Для фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве продукции растениеводства, минимальный размер земельных участков, предоставляемых в аренду для хлопководства и зерноводства, составляет не менее 10 гектаров, для садоводства, виноградарства, овощеводства и возделывания других культур - не менее 1 гектара. При предоставлении земельных участков фермерское хозяйство берет на себя обязательство обеспечить урожайность сельскохозяйственных культур (в среднегодовом исчислении за три года) не ниже кадастровой оценки земли. Это обязательство закрепляется в договоре аренды земельного участка.

*Дехканские хозяйства* - это семейное мелкотоварное хозяйство, осуществляющее производство и реализацию сельскохозяйственной продукции на основе личного труда членов семьи на приусадебном земельном участке, предоставленном главе семьи в пожизненное наследуемое владение. Деятельность в дехканском хозяйстве относится к предпринимательской деятельности и может осуществляться по желанию членов дехканского хозяйства как с образованием, так и без образования юридического лица. Дехканское хозяйство не может использовать в своей деятельности наемный труд на постоянной основе. Для ведения дехканского хозяйства семьям членов сельскохозяйственных кооперативов (ширкатов), работников иных сельскохозяйственных и лесохозяйственных предприятий, учреждений, организаций, а также семьям учителей, врачей и других специалистов, проживающих в сельской местности, в установленном законодательством порядке предоставляется в пожизненное наследуемое владение приусадебный земельный участок, включая площадь, занятую строениями и дворами в размере до 0,35 гектара на орошаемых и до 0,5 гектара на неорошаемых (богарных) землях, а в степной и пустынной зоне - до 1 гектара на неорошаемых (богарных) землях.

На территории Туркменистана в настоящее время выделяются два типа землевладения. Это колхозы и совхозы, которые были преобразованы в соответствии с законами в *крестьянские объединения* и *дайханские хозяйства*. Последнее может трактоваться очень широко, оно

включает в себя как фермерские хозяйства, так и личные подсобные участки. Ниже мы приведем их определение в соответствии с Туркменскими законами.

*Крестьянское объединение*- это самостоятельный хозяйствующий субъект, являющийся юридическим лицом создаваемый на добровольной основе из числа лиц непосредственно занятых в сельском хозяйстве в порядке установленном настоящим Законом и другими законодательными актами Туркменистана. Крестьянские объединения могут создаваться и действовать на основе государственной, смешанной (объединенной) и иных форм собственности.

*Дайханское хозяйство*- семейно-трудовое объединение лиц, совместно ведущих товарное сельскохозяйственное производство, основанное преимущественно на личном труде его членов. Членами дайханского хозяйства могут быть супруги, дети, в том числе усыновлённые (удочерённые), родители и другие родственники и не могут быть лица, работающие в нём по трудовому договору. Дайханское хозяйство может состоять из одного лица.

Трансформация колхозов и совхозов в ширкаты или крестьянские объединения (дайханберлишклары), во многих случаях мало чем отличается от прежней советской системы, хотя те и являются акционерными обществами. Производительность труда в этих хозяйствах остается низкой, что объясняется отсутствием стимулов к ее росту. Как и в советские времена колхозам и совхозам (ныне они называются ширкаты и крестьянские объединения) принадлежат огромные площади плодородных и орошаемых земель, ориентированных исключительно на выращивание хлопка и зерновых культур. С другой стороны, десятки тысяч дейханских и фермерских хозяйств получившие земли худшего качества и преимущественно обрабатывая их вручную, производили товары гораздо большего объема для внутреннего рынка и обеспечивали население продуктами питания. Передача земель в частные руки (т.е.расширение частного сектора) происходит довольно медленно. Несмотря на правительственные заявления о поддержке фермерских хозяйств, они не являются основной формой сельскохозяйственного производства. Развитие индивидуальных частных хозяйств не входит в число приоритетных задач. Согласно официальной статистике существует большое количество фермерских хозяйств в Туркменистане и Узбекистане, с каждым годом количество этих хозяйств увеличивается, однако, на самом деле им принадлежит лишь небольшая часть земель. Аналогичная ситуация и с дейханскими хозяйствами.

Начиная с 50-х годов в Узбекистане и в меньшей степени в Туркменистане широко существовала практика выдачи сезонных разрешений на аренду больших земельных участков, для возделывания которых предприниматели нанимали работников и за свой счет организовывали выращивание овощей и фруктов. Посредники скупали урожай и как правило отправляли его в Сибирь или Европейскую часть России и даже на Дальний Восток. Это был очень прибыльный бизнес. Можно было ожидать, что эти опытные сельскохозяйственные предприниматели станут основой развития фермерского движения и соберут вокруг себя огромное количество крестьян вышедших из колхозов. Однако, этого не произошло, поскольку проводилась политика препятствия развитию сельскохозяйственного предпринимательства и ограничения развития мелкого товарного производства. В 1992 г. правительство ввело запрет на экспорт сельскохозяйственной продукции. Хотя позднее правительство смягчило этот запрет, легальный экспорт сельскохозяйственной продукции из Узбекистана по-прежнему сталкивается с множеством препятствий. Аналогичная ситуация с еще более жесткими ограничениями сохранилась в Туркменистане. До сих пор остаются непреодолимые барьеры на пути создания крупных коммерческих фермерских хозяйств, которые бы включали всю цепочку от производства до продажи и экспорта. Тем временем, рынки России, которые еще 10 лет тому назад были ориентированы на продукцию из стран Средней Азии и прежде всего из Узбекистана, в настоящее время захвачены посредниками с Кавказа, а также поставщиками из Китая, Ирана, Турции и других стран, никогда ранее не торговавших сельскохозяйственной продукцией на территории бывшего СССР. Таким образом, аграрный сектор Узбекистана и Туркменистана практически потерял свои самые важные традиционные экспортные рынки.

Тем не менее, несмотря на все преграды и высокую коррупцию, фермеры и посредники скупающие выращенную продукцию дехкан, стремятся любым путем продать свою продукцию на территории России или Казахстана, поскольку прибыль от продажи покрывает все расходы на ее доставку, и дает возможность обратить вырученные деньги в твердо конвертируемую валюту, как правило, американские доллары. Надо признать, что и на рынках Туркменистана и Узбекистана с каждым годом все больше появляется фруктов и винограда произведенного в Иране, Турции и других странах.

За годы экономических преобразований в странах, формирующих рыночные отношения, аграрная реформа, представляя собой целый комплекс экономических, социальных и законодательно-правовых мер, направлена на реформирование социально-экономических отношений сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в целом.

Специфика формирования рыночной экономики в аграрном секторе вытекает из того, что здесь главным средством производства служит земля – часть живой природы. В совокупности с трудовыми, водными ресурсами и природно-климатическими условиями земля, представляет агропотенциал страны, обеспечивающий продовольственно-сырьевую безопасность страны, характеризующий фактическое состояние производства и уровень материального благосостояния сельских тружеников. После обретения независимости и суверенитета, проводимая аграрная реформа в Узбекистане охватила все отрасли сельскохозяйственного производства. Создана законодательно-правовая база реформирования сельскохозяйственных предприятий на основе целого ряда Законов Республики Узбекистан: «О фермерском хозяйстве», «О дехканском хозяйстве», «О сельскохозяйственном кооперативе (ширкате)», «Земельный кодекс», «О земельном кадастре», «Закон о селекционных достижениях», «Закон о семеноводстве» и ряд других.

В результате трансформации 940 колхозов и 1108 совхозов в различные формы хозяйствования в настоящее время функционируют 1907 ширкатов, основанных на коллективной собственности, 63 тысячи фермерских и 3,5 млн. дехканских хозяйств, основанных на частной собственности. Расформированы 129 совхозов специализировавшихся на производстве плодовых и овощных культур: земельные участки под многолетними насаждениями переданы в долгосрочную аренду и закреплены за семьями. А производством овощных культур занимаются во всех формах хозяйствования. В результате структурных преобразований в дехканских хозяйствах сосредоточено 82,3% посевов картофеля, 68,6% - овощных культур, 37,3% - бахчевых культур. А их доля в многолетних насаждениях в плодоносящем возрасте составляет: 53,4% - плодоваягодных культур и 25,6% - виноградников.

Следствием этих преобразований явилось то, что именно дехканские хозяйства стали сегодня основными производителями этих культур. Ими производится 55-60% плодов и винограда, 65-70% овощей, картофеля и бахчевых культур. Более того, сравнительный анализ эффективности выращивания плодовых и овощных культур показал, что в дехканских хозяйствах, основанных на частной собственности, в 2,0-2,4 раза выше урожайность соответствующих культур, чем в хозяйствах с общественной собственностью (табл. 1).

**Таблица 1.** Урожайность плодовых и овощных культур в Республике Узбекистан за 1999 и 2001 годы. (Табл.1 и 2. Составлены на основании официальных данных Минмакроэкономстата Руз.) **Table 1.** Crop capacity of fruit and vegetable crops in Uzbekistan during 1999 and 2001.

Виды с/х культур	Урожайность, ц/га			
	1999 г.		2001 г.	
	Частная собствен.	Общест.	Частная	Общест.
Плоды	58,7	27,3	90,4	37,6
Виноград	62,4	30,4	85,5	48,5
Картофель	110,0	82,2	120,0	45,0
Овощи	220,0	144,2	223,0	147,1
Бахчевые	205,0	81,5	206,0	82,0

Сравнительный анализ по получению чистого дохода в расчете на один гектар выращенной продукции показал, что доходы в дехканских хозяйствах превышают доходы в общественном секторе в 10-20 раз (табл. 2).

**Таблица 2.** Эффективность производства плодовых и овощных культур по Республике Узбекистан за 1999 и 2001 годы. **Table 2.** Efficiency of fruit and vegetable crops production in Uzbekistan during 1999 and 2001.

Виды с/х культур	1999г.		2001г.	
	Чистый доход в расчете на 1 га		Чистый доход в расчете на 1 га	
	Частная <sup>х)</sup> собствен.	Общест.	Частная <sup>х)</sup> собствен.	Общест.
Плоды	93,3	10,8	238,8	35,5
Виноград	780,0	17,0	1453,5	35,4
Картофель	1443,2	72,6	2532,2	19,8
Овощи	340,0	47,5	901,0	109,1
Бахчевые	490,0	13,7	930,0	22,8

### Анализ генетического разнообразия

Анализ изменения генетического разнообразия выполнен на основе полевых обследований плодовых, орехоплодных и субтропических культур в ключевых регионах исследований - Самаркандской и Ферганской областях Узбекистана и Ахалской и Балканской областях Туркменистана, проведенных в 2003-2004 годах.

Наши исследования подтвердили, что будущее устойчивое развитие агробиоразнообразия Туркменистана и Узбекистана определяется прежде всего отношением к агробиоресурсам. В настоящее время в этих регионах пришли к пониманию того, что богатство страны в будущем будет зависеть не только от хлопка, газа и нефти, но и от сохранности биоразнообразия вообще и агробиоразнообразия в частности. Надо отметить, что понимание этого момента отражено в соответствующих национальных программах по охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия.

Туркменистан и Узбекистан в целом обладают огромным биоразнообразием высших растений (табл. 3).

**Таблица 3.** Видовое разнообразие. **Table 3.** Species diversity.

Республики	Растения	Эндемики	Эндемики в %	Растения, занесенные в Красную Книгу
Туркменистан	3000	332	11	52
Узбекистан	3700	650	20	303

Агробиоразнообразие Туркменистана и Узбекистана представлено более чем 300-ами видами диких сородичей культурных растений, относящихся к 28 семействам и 89 родам (Красная Книга, 1991; 2002).

Увидеть в «культурном биоразнообразии», входящем долей в широкий спектр общего биоразнообразия, один из потенциальных источников экономического развития страны, понимая при этом, что данный источник менее эффективен, чем иные традиционные пути экономического развития – нелегко. Связано это с тем, что потребляя ресурсы биоразнообразия, мы, с одной стороны, не научились должным образом их охранять, с другой стороны, следует подразделять экономические ценности биоразнообразия на используемые и на неиспользуемые.

Все используемые экономические ценности биоразнообразия имеют важное значение для развития местной промышленности и обеспечения продовольствием. Они в целом определяют благосостояние большинства населения, поскольку в сельскохозяйственном секторе занято около 60% населения страны (табл. 4). От использования этих ресурсов природы страны получают прямые экономические выгоды и число видов растений вовлекаемых в систему экономического использования продолжает расти.

**Таблица 4.** Характеристика ключевых регионов исследования. **Table 4.** Description of key region surveys.

Характеристики регионов	Регионы исследований			
	Узбекистан		Туркменистан	
	Фергана	Самарканд	Ахал	Балкан
Географическое положение	Юго-восток Узбекистана, долина реки Сырдарьи	Центральная часть Узбекистана, долина реки Заравшан	Юг Туркменистана, предгорно-равнинная часть	Запад Туркменистана, предгорная, субтропическая
Экологическая зона	предгорная, долинная	горная, предгорная	предгорная	предгорная
Главный тип почвы	Сероземные, песчано-пустынные, лугово-орошаемые	Сероземные, орошаемо-луговые, лугово-болотные	Сероземные, песчано-пустынные	Сероземные, пустынные
Высота над ур. моря	578	695	937	1069
Широта	4023	3939	3858	3956
Средне годовая температура (°C)	12.8	13.4	14.3	14.9
Максимальная	42	40	45	44
Минимальная	-27	-26	-27	- 22
Продолжительность вегетационного периода	210	220	230	260
Среднее количество осадков	174	328	115	120
<b>Землепользование</b>				
Общая площадь кв.км	6.7	16.8	97.39	139.28
Общая площадь сельхозугодий	317.5	1299.1	*	*
Посевная площадь	294.6	327.9	472.9	101.9
Площадь под хлопком	125.4	101.2	168.1	21.8
Площадь под зерном	124.4	142.4	268.2	78.0
Площадь под кормовыми культурами	24.7	39.9	*	*
Площадь под овощами	12.6	18.2	5.7	0.9
Площадь под бахчевыми	1.7	2.4	2.6	0.5
Площадь под плодовыми	27.8	25.2	*	*
Площадь под виноградниками	5.9	31.8	*	*
Главные сельхозкультуры	хлопок, шелк, плоды	хлопок, пшеница, плоды, виноград	хлопок, пшеница, плоды, овощи	хлопок, пшеница, плоды, овощи
<b>Демографические данные</b>				
Общая численность населения	2.7	2.7	732.5	442.0
Городское %	29.0	26.3	33.2	78.0
Сельское %	71.0	73.7	66.8	22.0
Плотность населения на 1 кв.км	409.2	164.2	7.4	3.0

\* - Нет данных

К числу неиспользуемых ресурсов относится огромное видовое разнообразие, сосредоточенное в различных экосистемах, отчего оно не теряет свою экономическую ценность, поскольку обеспечивая экологический баланс для региона, представляет, по существу, основу его экономического развития. Поэтому агробиоразнообразие следует рассматривать в качестве устойчивого импульса для развития сельскохозяйственного сектора страны.

В целом на территории Туркменистана и Узбекистана по данным литературных АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2005, том 11, № 28

источников (Жуковский, 1971; Кузнецов, 1971; Мирзаев, 2000), освещающих вопросы агробиоразнообразия, а также предложений высказанных на национальных совещаниях, проводившихся в этих странах, можно выделить пять генетических центров разнообразия растений. Это Ферганская, Заравшанская и Кашкадарьинская долины, Хорезмский оазис и Копетдагская зона в Туркменистане.

Узбекистан и Туркменистан входят в состав двух мировых генетических центров происхождения растений – Среднеазиатский и Переднеазиатский.

Выделяются несколько исторических периодов, которые в той или иной степени повлияли на изменение агробиоразнообразия.

Занятие садоводством на территории этих стран началось в глубокой древности в IV-VI тысячелетии до н.э. на заре земледелия в начале бронзового века. В тот период отмечался особо высокий уровень садоводства в Ферганской и Заравшанской долинах Узбекистана и Копетдагской зоне Туркменистана. Тогда, по мнению ученых использование плодов, по-видимому, ограничивалось сбором их в окружающих лесах.

По сведениям А.Н.Берштана (1949; 1951) жители позднепалеолитической эры и даже ранней эпохи бронзы, т.е. VI-IV тысячелетия до н.э. на этих территориях возделывали зерновые культуры и, очевидно, уже были знакомы с плодовыми растениями и виноградом.

Возможно семена и плоды переносились человеком, птицами и водой из горных лесов в долину и приживались, благодаря чему появились плодовые деревья и виноград вблизи жилищ и орошаемых участков. Долины были окружены горными лесами, в которых было много плодовых растений, явившихся родоначальниками самобытного садоводства, - это абрикос, яблоня, грецкий орех, миндаль, фисташка, алыча, груша и др. Примерно в VI-III вв. до н.э. в Средней Азии появились такие растения как инжир и гранат. Интродукция плодовых культур в Ферганскую долину из других областей и государств происходила и в более позднее время. В I веке до н.э. китайцы позаимствовали из Ферганы культуру люцерны и винограда. В I-IV вв. н.э. через Ферганскую долину проходил «Северный шелковый путь», что также способствовало завозу в долину различных плодовых растений. К концу VIII – середине IX в. закончилось завоевание Ферганы арабами. Переселенцы из Ирана и Аравии завозили свои сорта плодовых пород и винограда. Позже «исламизация» Ферганы обусловила и изменение сортового состава, в первую очередь винограда. Распространенный винный ассортимент винограда постоянно вытеснялся столовыми сортами. В описании X века географы упоминают о большом количестве сортов урюка, персика, груши, яблони, граната, инжира, сливы, винограда (Бернштам, 1949). В это время разворачиваются активные торговые отношения со славянами. С многочисленными изделиями местных мастеров в Поволжье и Восточную Европу отправляли большое количество сушеных фруктов, орехов и других плодов. Междоусобицы, особенно в Монгольский период, причинили большой вред торговле и сельскому хозяйству. Тем не менее, главными культурами экспорта по-прежнему оставались продукты земледелия, садоводства, виноградарства и бахчеводства.

Один из правителей Ферганы первой половины XVI в. Писатель Бабур (изд.1958) описывает Ферганскую долину как страну, где много хлеба и плодов, где разводят разнообразные плодовые деревья весьма ценных сортов.

Присоединение Туркестана к царской России в первый период (конец XIX – начало XX вв.) способствовало некоторому развитию садоводства и виноградарства в Ферганской долине. Однако, размещение садов и виноградников отличалось большой неравномерностью, оно концентрировалось в предгорных и горных районах, а также на дехканских участках.

Согласно статистическим сведениям, с 1891 г. по 1900 г. виноградники в Ферганской области занимали 28% всех насаждений, в дальнейшем наблюдалось сокращение площадей под виноградниками, и к 1917 году их осталось 72% от площади 1891 г. Преобладающей породой в садах был абрикос, меньше было персика, яблони, айвы и др.

В досоветский период садоводство Узбекистана и Туркменистана еще не представляло собой сложившуюся высокотоварную отрасль сельскохозяйственного производства. Оно имело

в большей степени потребительский характер.

Общая площадь насаждений в Узбекистане в начале 20-го века составляло примерно 52 тыс.га, в том числе садов 24 тыс.га и виноградников 27 тыс.га и соответственно в Туркменистане 2.3 тыс.га, садов 1.1 тыс.га и виноградников 1.2 тыс.га (табл.5).

Основные площади садов в Узбекистане были сосредоточены в Ферганской долине (24%), в Ташкентском оазисе (36%) и в Заравшанской долине около 30%, при этом более 50% виноградников приходилось на Заравшанскую долину.

В размещении садов и виноградников была ярко выражена их локализация по районам. Так, в Заравшанской долине 92% садов и 77% виноградников было сосредоточено в Самаркандском регионе, а в Ферганской долине до 72% садов располагалось в Ферганской области. В целом, в перечисленных регионах находилось около 70% всех насаждений Узбекистана.

В Туркменистане основные площади садов были сконцентрированы в Юго-Западном Туркменистане (Копетдагская зона, в современных границах Балканского района) до 30% и примерно такой же процент приходился на среднее течение Амударьи – Чарджоуский оазис.

В таблице 6 приводятся данные изменения соотношения плодовых культур в регионах исследования в Узбекистане (Ферганская и Самаркандская области) и в Туркменистане (Ахалская и Балканская области) за последние 50 лет.

**Таблица 5.** Площадь плодово-ягодных и виноградных насаждений (в тыс.га). **Table 5.** The area of fruit & berry and grape plantings, (in thousand hectares).

Узбекистан	1913	1940	1950	1960	1970	1975	1986	1999	2001
Плодово-ягодные насаждения	24.3	32.5	67.0	109.8	185.4	192.1	208.3	199.2	207.4
Виноградники	27.4	28.0	27.4	42.9	56.0	62.2	130.6	121.2	120.0

Туркменистан	1913	1940	1960	1970	1975	1986	1997	1998	2001
Плодово-ягодные насаждения	1.1	3.0	10.0	18.0	20.0	25.4	18.5	15.8	21.6
Виноградники	1.25	4.0	8.0	9.0	11.0	30.5	23.0	23.3	28.3

Как видно из этой таблицы в соотношении выращиваемых плодовых пород произошли кардинальные изменения. Так в Самаркандской области если в 50-е годы приоритетной культурой был абрикос (35%), а в целом доминировали косточковые породы (61%). В 2000 г. их доля снизилась почти в два раза. Аналогичные изменения произошли практически во всех исследуемых нами регионах. Проведенный анализ позволил выявить основные причины этих изменений, которые можно сгруппировать в три основные группы: социально-экономические, экологические, указания местных властей. Причины социально-экономического характера также, в свою очередь, могут быть разделены на подгруппы. Если в советское время существовала централизованная система управления сельским хозяйством, основанная на жестком планировании, которая исключала в принципе какие-либо изменения без разрешения власти, то после распада СССР и развития рыночной экономики рычаги управления были ослаблены или вовсе потеряны, особенно в области выращивания и развития плодоводства. Приоритет стал отдаваться тем культурам, которые востребованы рынком, что привело к замене одних культур другими и появлению новых. В начале 90-х годов XX столетия в Узбекистане была проведена работа по массовой газификации районных центров и кишлаков. В советское время в эти населенные пункты поставлялись дрова и уголь. Однако, система использования природного газа успешно действовала, только в первые годы. Затем начались перебои и практически полное отключение в зимнее время, что повлекло за собой массовую вырубку садов, а следовательно привело к потере генетического разнообразия и сокращению их площадей.



**Таблица 6.** Структура изменения плодовых насаждений в Узбекистане и Туркменистане в %. **Table 6.** Structure of fruit plantation during 1950-2000 in Uzbekistan and Turkmenistan (in %)

Культуры	Ферганская область		Самаркандская область		Ахалская область		Балканская область	
	1950	2000	1950	2000	1950	2000	1950	2000
<i>Armeniaca vulgaris</i>	55	48	35	18	17	16	18	8
<i>Persica vulgaris</i>	17	3	4	4	12	11	3	3
<i>Cerasus vulgaris</i>	3.5	2	14	3	5	5	3	4
<i>Cerasus avium</i>	2.1	5	5	6	3	4	2	3
<i>Prunus domestica</i>	1.5	2	3	1	2	3	1	1
<b>Всего косточковых</b>	<b>79.1</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>19</b>
<i>Malus domestica</i>	8.3	18	34	48	36	39	14	16
<i>Pyrus communis</i>	1.7	1.5	2	11	12	11	7	5
<i>Cydonia oblonga</i>	8.1	5	1	1.9	1	1	1	1
<b>Всего семечковых</b>	<b>18.1</b>	<b>24.5</b>	<b>37</b>	<b>60.9</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<i>Punica granatum</i>	1.1	4	0.1	1.2	6.5	5.4	22	29
<i>Ficus carica</i>	0.2	3.5	0.4	1.1	5.2	4.3	11	12
<i>Diospyros Kaki, D.Lotus</i>	-	5	-	0.4	-		2	4
<b>Всего субтропических</b>	<b>1.3</b>	<b>12.5</b>	<b>0.5</b>	<b>2.7</b>	<b>11.7</b>	<b>9.7</b>	<b>35</b>	<b>45</b>
<i>Juglans regia</i>	0.3	1.2	0.2	3.2	0.2	0.1	9	8
<i>Amygdalus communis</i>	0.4	1.8	1.3	1.1	0.1	0.1	5	4
<i>Pistacia vera</i>	-	-	-	0.2	0.1	0.1	2	2
<b>Всего орехоплодных</b>	<b>0.7</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>	<b>4.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>16</b>	<b>14</b>

Экологические причины также могут быть подразделены на несколько групп. Так, в Ферганской и Самаркандской областях Узбекистана строительство водохранилищ привело к повышению уровня грунтовых вод и изменению водно-солевого режима почв, что отразилось на состоянии плодовых насаждений (деградация плодовых деревьев, ослабление их иммунитета к вредителям и болезням, понижение продуктивности). В анализируемом последнем десятилетии самые неблагоприятные по метеорологическим и гидрологическим условиям 2000 и 2001 годы также привели к массовой гибели плодовых насаждений, особенно косточковых пород. В общем, процессы глобального изменения климата и их влияние на состояние плодовых насаждений в Узбекистане и Туркменистане заслуживают отдельного серьезного рассмотрения. В целом климатические изменения на территории Узбекистана и Туркменистана в последнее десятилетие стали основным лимитирующим фактором выращивания и производства плодовой продукции.

Указания местных властей (часто непродуманные) также становятся одним из ведущих факторов, по своим масштабам иногда превосходящие влияние экономических и экологических факторов. Так например, в конце 70-х годов 20-го века по указанию местных властей было решено сделать Балканский регион в Туркменистане основным районом выращивания и производства граната. Поскольку земельные ресурсы в этом регионе очень ограниченные, гранат стал выращиваться на месте абрикосовых садов, что привело к их существенному сокращению, и самое печальное, к практически полному уничтожению местных сортов абрикоса, свойственных только для этой территории.

Схожая ситуация произошла и в Булунгурском районе Самаркандской области. Было принято решение, что основным направлением развития сельского хозяйства в этом регионе должно быть выращивание овощей. В результате чего крупные специализированные хозяйства ориентированные на выращивание плодовой продукции, стали вырубать сады и на их месте

выращивать овощи, что нанесло невосполнимый ущерб генетическому разнообразию плодовых культур.

На основе исследований проведенных на территории Самаркандской области (табл. 7) было проанализировано современное состояние генетического разнообразия приречных культур и их изменения. Анализ генетического разнообразия на территории Ургутского района показал, что основными культурами являются: яблоня (12 сортов), груша (6 сортов), абрикос (8), черешня (4), персик (4), слива (7), орех (2, с большим количеством разнообразных форм), миндаль (1, с разными формами), виноград (11).

На территории Булунгурского района основными культурами являются: яблоня (7), груша (6), абрикос (3), черешня (5), персик (4), слива (5), орех (3), виноград (5).

Таким образом, как видно из таблицы 7 генетическое разнообразие в Ургутском районе значительно выше, чем в Булунгурском. Существуют несколько причин объясняющих эту ситуацию. Значительная часть территории Ургутского района находится в предгорной и горной зонах. Наш анализ литературных источников (Жуковский, 1971; Кузнецов, 1971;

**Таблица 7.** Изменение разнообразия сортов плодовых культур в Самаркандской области. **Table 7.** Changes of variety diversity in Samarqand province in percent and figures

No	Название культур	Общее кол-во сортов	Булунгурски́й район				Ургутский район			
			1950		2003		1950		2003	
			Кол-во сортов	в %	Кол-во сортов	в %	Кол-во сортов	в %	Кол-во сортов	в %
1	<i>Malus domestica</i>	24	23	96	16	67	22	92	17	71
2	<i>Pyrus communis</i>	17	15	88	6	35	16	94	6	35
3	<i>Armeniaca vulgaris</i>	26	25	96	7	27	26	100	9	35
4	<i>Persica vulgaris</i>	23	23	100	7	30	19	83	4	17
5	<i>Prunus domestica</i>	9	9	100	3	33	6	67	2	22
6	<i>Cerasus avium</i>	6	6	100	6	100	6	100	5	83
7	<i>Juglans regia</i>	3	3	100	3	100	3	100	3	100
8	<i>Amygdalus communis</i>	3	1	33	1	33	3	100	3	100
9	<i>Ficus carica</i>	2	1	50	1	50	2	100	2	100
10	<i>Diospyros Kaki, D.Lotus</i>	2	0	0	1	50	0	0	2	100
11	<i>Punica granatum</i>	1	1	100	1	100	1	100	1	100
12	<i>Cydonia oblonga</i>	1	1	100	1	100	1	100	1	100
13	<i>Vitis vinifera</i>	22	17	77	16	72	22	100	20	91

Лихонос и др., 1983; Мирзаев, 2000; Джавкянц, Горчак, 2001) также указывает на то, что исторически горные и предгорные территории всегда обладали гораздо большим генетическим разнообразием по сравнению с долинами. Кишлаки расположенные здесь имеют очень древнюю историю по сравнению с Булунгурским районом, а следовательно, и более древние традиции и навыки выращивания плодовых культур и винограда. Ограниченные земельные ресурсы в этом районе не позволили проводить здесь различные эксперименты с переориентацией сельского хозяйства, как это произошло в Булунгурском районе. Главными причинами изменения соотношения плодовых культур в этих районах являются те, которые уже были упомянуты выше. Как видно из таблицы 7 за последние десятилетия произошли существенные изменения в сортовом разнообразии плодовых культур в сторону их сокращения. Таким образом, процесс генетической эрозии в этих районах приобрел опасный характер. Главными причинами сокращения генетического разнообразия местных сортов является утеря традиций, навыков и технологии их выращивания, а также отсутствие знаний о ценности и необходимости их сохранения. Ориентация местного населения на получение максимальной прибыли, также приводит к замене традиционных местных сортов

высокоурожайными интродуцированными сортами. Другая причина генетической эрозии заключается в разрушении системы обеспечения посадочным материалом. В советский период существовали крупные сельскохозяйственные предприятия, которые непосредственно занимались выращиванием качественного посадочного материала, различных плодовых сортов и обеспечивали им приусадебные участки на территории Узбекистана и Туркменистана. В настоящее время эта система полностью разрушена. Научно-исследовательский институт им. Шредера в Узбекистане, который является основным научным подразделением проводящим исследования плодовых культур, не в состоянии обеспечить посадочным материалом местных фермеров и дехкан и, практически, не занимается выращиванием посадочного материала местных сортов.

### Выводы

На основе исследований, проведенных в ключевых регионах, были сделаны следующие выводы.

- Несмотря на радикальные изменения, имевшие место в сельскохозяйственном секторе Узбекистана и Туркменистана, производство сельскохозяйственной продукции плодовых культур и винограда практически не изменилось в целом по сравнению с советским периодом. Доля частного сектора в производстве этой продукции в Узбекистане значительно возросла.
- Произошли существенные изменения в структуре плодовых насаждений Узбекистана и Туркменистана показывающие, что доля косточковых плодовых культур сократилась, в то время как доля семечковых и субтропических культур увеличилась.
- Проблема генетической эрозии стала чрезвычайно актуальной для этих стран. Наиболее уязвимыми оказались традиционные местные сорта абрикоса, персика, груши и яблони, выращиваемых здесь с древнейших времен. Повсюду сократилась и площадь этих насаждений.
- Экономические и экологические причины, а также указания местных властей стали главными факторами определяющими генетическую эрозию большинства плодовых культур и в целом агробиоразнообразия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Берштам А.М.* Древняя Фергана. Вестник древней истории. Ташкент, 1949. С. 36-42.
2. *Берштам А.М.* Древняя Фергана. Научно-популярный очерк. Ташкент, 1951. С. 74-86.
3. *Волкова Н.Г., Лапко Т.М.* Страны и народы мира. Республики Средней Азии. Москва. С. 381.
4. *Череватенко А.С.* Селекция персика в Узбекистане. Ташкент, 1961. 34 с.
5. *Кузнецов В.В.* Плодовые культуры Ферганской долины. Ташкент: ФАН, 1971. С. 228.
6. *Мирзаев М.М., Кузнецов В.В., Бородин Р.С., Фролов А.И.* Современное состояние особенностей и перспектив развития садоводства в Узбекистане. Ташкент, 1983. С.5-10.
7. *Мирзаев М.М.* Культура абрикоса в Узбекистане. Ташкент: Шарк, 2000. 186 с.
8. *Лихонос Ф.Д., Туз А.С., Лобачев А.Ж.* Культурная флора СССР. XIV т. Москва: Колос, 1983. 320 с.
9. *Жуковский П.М.* Культурные растения и их дикие сородичи. Ленинград: Колос, 1971. 751 с.
10. *Джаваянц Ю.М., Горчак В.* Виноград в Узбекистане. Ташкент: Шарк, 2001. 240 с.
11. *Фрукты в Узбекистане.* Атлас основных сортов плодово-ягодных культур в Узбекистане. Ташкент, 1960. 112 с.
12. Красная книга Туркменистана. Ашхабад, 1999. 223 с.

13. Красная книга Узбекистана. Флора. Ташкент, 2002. 317 с.
14. Розанов Б.С. Культура граната в СССР. Труды Академии наук Таджикистана. Душанбе, 1961. С. 61-74.
15. Статистический сборник Туркменистана. Ашхабад-Алматы. 1998. 188 с.
16. Статистический сборник. Основные показатели социального и экономического развития Республики Узбекистан. Ташкент, 2002. 206 с.
17. Статистический сборник. Сельское хозяйство Республики Узбекистан. Ташкент, 2001. 236 с.
18. Статистический сборник . Охрана окружающей среды Узбекистана. Ташкент, 2002. 170 с.

### ECOLOGICAL AND ECONOMICAL ASPECTS CHANGES OF AGROBIODIVERSITY IN TURKMENISTAN AND UZBEKISTAN

© 2004. S.Y.Treshkin\*, P.Eyzaguirre\*\*, E.Dennis\*\*, E.van Dusen\*\*\*

\* *International Plant Genetic Resources Institute, Sub-regional office, Uzbekistan. 700000, Tashkent, c/o ICARDA, P.O.Box 4564, e-mail: [streshkin@cgiar.org](mailto:streshkin@cgiar.org)*

\*\**International Plant Genetic Resources Institute, Italy. Via Dei Tre Denari 472/a, 00057 Maccaresse Rome, Italy, e-mail: [p.eyzaguirre@cgiar.org](mailto:p.eyzaguirre@cgiar.org)*

\*\*\**California University, Berkeley, USA, e-mail: [evdusen@are.berkeley.edu](mailto:evdusen@are.berkeley.edu)*

Turkmenistan and Uzbekistan are the primary and secondary genetic centers of an origin of many cultural plants. In essence the history of these countries is closely connected with the exploitation of plant genetic resources. During many centuries it was one of the vital sources for the prosperity and even the very existence of humans. Nowadays agricultural biodiversity is the central part of the rapid development of agricultural sector in the economy of the country, thus combining its social, economic and cultural opportunities. Considering the basic functions of agricultural biodiversity such as: production of foodstuff, fuel and natural raw material; support of life; preservation of natural balance, protection of landscapes and ecosystem; assistance of viability and equilibrium in the development of agricultural territories, it becomes obvious that the conservation and utilization of plant genetic resources are acquiring a great socio-economical and ecological importance. In other words the plant genetic resources have a huge biological potential for the ever-increasing prosperity of people living in the region.

On the basis of studies conducted in the key regions it may be safely concluded.

- In spite of radical changes taken place in the agriculture sector of Uzbekistan and Turkmenistan, the efficiency of agricultural production and horti-and viticultures in particular revealed no change on the whole as compared to the Soviet period. In Uzbekistan a share of private sector has been considerably increased in fruit and vegetable production.
- There are essential changes in the structure of fruit plantations in Uzbekistan and Turkmenistan, indicating that the share of stone fruit crops has been shortened, on the contrary the share of seed fruit and subtropical crops has being grown now.
- The problem of genetic erosion has become very acute in these countries. The most troubled is the situation with numerous traditional species of apricot, peach, pear and apple cultivated here from time out of mind. The area of their plantations gets shortened everywhere.
- Economic, ecological reasons as well as the instructions of local administration are found to be the main factors determining the genetic erosion of many fruit crop species.

## КРИТЕРИИ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА РЕЧНОГО СТОКА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ <sup>1</sup>

© 2005 г. Н.М. Новикова, Ж.В. Кузьмина,  
С.А. Подольский, Т.В. Балюк

*Институт водных проблем РАН  
119991, Москва, ул. Губкина, 3, Россия*

Анализ отечественного и зарубежного опыта по нормированию антропогенной нагрузки на бассейны рек показал, что экологических норм, регламентирующих антропогенную нагрузку на экосистемы речных бассейнов, нет. Не разработана методология экологического нормирования. Имеющиеся предложения по нормам и критериям антропогенной нагрузки характеризуют лишь частное влияние отдельных видов хозяйственной деятельности; комплексные критерии несовершенны. Решение ряда проблемных вопросов затруднено из-за отсутствия системы экологического мониторинга, который основывался бы на детальных и длительных стационарных исследованиях антропогенного изменения элементов природной среды.

В мировой практике исследования в рассматриваемой области знаний осуществляются в рамках нового научного направления – экологического нормирования, формирование и развитие которого в нашей стране заметно отстает от запросов практики.

Проблема нормирования режима речного стока возникла из-за негативных изменений произошедших в водных и наземных экосистемах речных пойм вследствие широкомасштабного гидротехнического строительства в долинах рек. Создание водохранилищ обусловило проблему «верхнего и нижнего» бьефов – утерю пойменных экосистем вследствие заливания, подтопления, заболачивания, переформирования берегов, иссушения и засоления плодородных земель. Спрявление речных русел привело к гибели ландшафтов речных пойм и проблеме катастрофических наводнений. Изъятие воды из рек стало причиной возникновения экологических кризисов в низовьях рек и конечных водоемов (табл. 1).

Крайним выражением нерационального водопользования в речных бассейнах стал Аральский экологический кризис или Аральская катастрофа (Novikova et al., 2001). За 30 лет уровень моря упал на 23 м; соленость воды с 7-10 г/л возросла до 62 г/л; 2/3 морского дна обсохло и превратилось в пустыню. Утрачена солонатоводная экосистема Аральского моря, деградировали водные и наземные экосистемы дельт рек Амударьи и Сырдарьи на общей площади около 3 млн.га.

Проблема экологического нормирования водного режима речного стока актуальна, т.к. антропогенные воздействия на воды речного стока продолжают.

Экологическое нормирование рассматривается как инструмент решения противоречий человека и окружающей среды, способ управления использованием водных ресурсов с целью недопущения утраты и рационального использования многочисленных ресурсов пойм (водных, рыбных, пастбищных, сенокосных, рекреационных и др.), сохранения и поддержания видового (генетического), экосистемного и ландшафтного разнообразия (Антропогенные воздействия ..., 2003; Дубинина, 2001; Новикова, 2003).

Среди существующих нормативов и разрабатываемых подходов к нормированию речного стока в России в настоящее время основными являются гидрологические показатели режима и качества воды, такие как:

<sup>1</sup> Работа выполнена по проекту РФФИ 03-05-64238

**Таблица 1.** Изменение речного стока в дельтах рек (Шикломанов, 1979) и его экологические последствия (Новикова, 1999). **Table 1.** Change of the river flow at the deltas (Шикломанов, 1979) and ecological results (Новикова, 1999).

Река	Площадь дельты, км <sup>2</sup>	Годовой сток рек				Изменение режима обводнения дельт	Сокращение увлажнения местообитаний по шкале Л.Г. Раменского
		средний многолетний км <sup>3</sup> /год	сокращение в % к среднему по годам				
			1975	1985	2000*		
Волга	19000	240	6	14	17	Сокращение длительности и высоты паводков	15
Или	7740	13,4	28	29	35	Летние разливы прекращены, весенние попуски обеспечивают затопление 10-40% территории	40
Амударья	14000	39,6	35	48	78	Паводковые разливы прекращены, искусственное заливание 2.5 тыс. га озерных впадин	60
Сырдарья	7000	14,9	54	57	67	Паводки прекращены, искусственно обводняются 30 тыс. га сенокосов	60

- санитарные попуски (СП), предусматривающие расходы воды в пределах 95% обеспеченности (что в природе случается примерно 1 раз в 20 лет);
- экологический сток (ЭС) - сток *незарегулированной* реки, обеспечивающий воспроизводство и функционирование *водных и околотоводных* экосистем (В.Г. Дубинина, 2001; Антропогенные воздействия ..., 2003 );
- экологический попуск (ЭП) - сток *зарегулированной* реки, обеспечивающий воспроизводство и функционирование *водных и околотоводных* экосистем в нижнем бьефе гидроузла (Дубинина, 2001; Антропогенные воздействия ..., 2003 );
- предельно допустимое изъятие стока (ПДИ) - максимальное количество воды, которое можно безвозвратно изъять из водного объекта, при сохранении условий воспроизводства и функционирования экосистем;
- предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде (ПДК; ПДС).

Из всех упомянутых выше показателей нормирования речного стока наиболее полным и максимально информативным одновременно для водных и наземных (пойменных) экосистем теоретически может считаться лишь ПДИ.

Общий алгоритм расчета ПДИ (рис. 1), представленный серией уравнений (Дубинина, 2001, Антропогенные воздействия ..., 2003;), разработан с учетом использования общедоступных данных, содержащихся в гидрологических справочниках (Ресурсы поверхностных вод СССР) и Гидрологических ежегодниках:

$$W_{\text{ПДИ}} = W_{\text{кр}} - W_{\text{ист}}$$

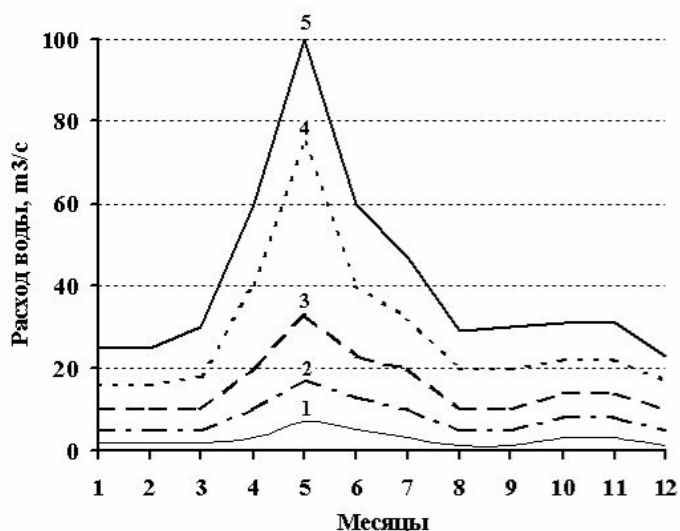
$$W_{\text{б}} = W_{\text{кр}} + W_{\text{пди}}$$

$$W_{\text{эс}} (W_{\text{эс}}) = W_{\text{б}} - W_{\text{пди}}$$

Заслуга авторов этого показателя заключается в том, что рассчитывается не только общая годовая сумма допустимого изъятия (W), но и ежемесячные его значения, которые можно также рассматривать и по расходам (Q).

Выполненные авторами расчеты, показали, что базовый сток (W<sub>б</sub>) соответствует годовому стоку 95% обеспеченности (санитарным попускам), а объем ПДИ в целом составляет 10% от общего объема стока (Антропогенные воздействия..., 2003).

Этот метод удобен тем, что все расчеты можно выполнить на основании существующих данных, используя графики связи расходов и уровней воды, графики связи годового стока и стока половодья, таблицы годового стока рек различной обеспеченности.



**Рис. 1.** Схема гидрографа реки для расчета ПДИ и ЭС. Условные обозначения: 1-  $Q_{ist}$  – исторически минимальные расходы, 2-  $Q_{kr}$  – расходы маловодных лет, 3-  $Q_b$  – сток базового года, 4-  $Q_{es}$  – экологический сток (ЭС), 5-  $Q_i$  – естественный сток для лет различной обеспеченности; ПДИ =  $Q_{kr}(2) - Q_i(1)$  – предельно допустимое изъятие стока.

**Fig. 1.** Evaluation of the ПДИ and ЭС using hydrograph of the river. Notation conventions: 1-  $Q_{ist}$  – min discharges for historical period, 2-  $Q_{kr}$  – discharges of low runoff, 3-  $Q_b$  – runoff of the basal year, 4-  $Q_{es}$  – ecological runoff (ЭС), 5-  $Q_i$  – natural runoff for years of different обеспеченности; ПДИ =  $Q_{kr}(2) - Q_i(1)$  – предельно допустимое изъятие стока.

Однако решение о значении ПДИ найдено лишь для водных и «прибрежноводных» экосистем, и только по умолчанию считается допустимым и для пойменных (наземных) экосистем. Экспериментальной проверкой приемлемости ПДИ для наземных экосистем пока никто не занимался.

Близкие по значениям к ПДИ нормы при зарегулировании речного стока рекомендуются Комитетом по водным проблемам Европейской экономической комиссии ООН. Этим Комитетом принято считать, что:

- интенсивность водопользования, при которой изымается менее 10% речного стока считается удовлетворительной;
- при использовании до 20% речного стока необходимы ограничение водопользования и выполнение мер по регулированию стока;
- а при использовании воды с превышением в 20% водный объект не может обеспечить социально-экономического развития территории.

На основании большого опыта собственных исследований в различных регионах России, Западной Европы, Средней Азии и Дальнего Востока авторы данной статьи пришли к выводу, что помимо гидрологических показателей режима и качества воды при обосновании экологического нормирования антропогенной нагрузки на бассейн рек необходим поиск связей и зависимостей показателей режима речного стока с эколого-физиологическими показателями состояния не только водных и «прибрежноводных», но в большей степени пойменных (наземных) экосистем, экотонов и пойменного ландшафта. Основным биологическим критерием пределов допустимости регулирования режима речного стока является сохранение биологического разнообразия и биологической продуктивности на всех уровнях его организации, которое невозможно без поддержания естественной структуры и устойчивого функционирования экосистем в бассейне реки. Сегодня абсолютно ясно – сохранение всех экосистем в естественном виде при антропогенном регулировании стока – задача абсолютно неразрешимая. Поэтому встает вопрос, до каких пределов можно регулировать режим рек, чтобы не произошло катастрофических изменений в экосистемах. Исходя из этих позиций были разработаны биологические критерии допустимых масштабов изменения режима речного стока при освоении гидроэнергоресурсов:

- сохранение речных долин, играющих роль магистральных экологических коридоров и участвующих в межрегиональном обмене элементами флоры и фауны;
- сохранение основных миграционных путей наземных животных в местах их пересечения с

речными долинами;

- сохранение основного разнообразия интразональных и экстразональных экосистем на участках пойм в верхних и нижних бьефах гидроузлов;
- сохранение в пределах бассейнов зарегулированных рек полного спектра биологических видов;
- сохранение популяций, находящихся вблизи границ видовых ареалов;
- сохранение естественной многолетней изменчивости пойменных экосистем выше и ниже водохранилищ;
- недопустимость слияния зон воздействия водохранилищ при создании каскадов.

Размеры участков сохраняемых долин и допустимое количество водохранилищ в речном бассейне должны обосновываться для каждого конкретного случая с учетом всех перечисленных критериев. При этом экологические нормы антропогенной нагрузки на бассейны рек должны разделяться для:

- рек различной величины (малых, средних, больших),
- рек различной геоморфологической приуроченности (равнинных и горных),
- различных участков речного бассейна (верхнее, нижнее, среднее течение, устье, дельты),
- рек различных природно-климатических зон,
- рек различной степени зарегулированности,
- рек с различными трендами многолетней динамики водности (в ходе климатических изменений).

Исследованиями (Кузьмина, 2005; Kouzmina, 2004; Kouzmina et. al., 2005) показано, что в настоящее время совокупное воздействие локальных преобразований речного стока на среду, в силу их множественности, представляют существенно большую опасность, чем естественные региональные изменения климата. Так, для верховьев Дуная (Германия) установлено повышение водности реки (расходов и уровней), связанное с увеличением выпадения атмосферных осадков за многолетний период. А для бассейнов рек Эльбы (Германия) и Сейма (Россия) выявлено снижение амплитуды колебания многолетних значений уровней и расходов воды к концу XX столетия, способствующее стабилизации УГВ в вегетационный период и увеличению глееобразования в верхних и средних почвенных горизонтах, что приводит к утрате естественной древесно-кустарниковой растительности пойм. Таким образом, вследствие климатических изменений многолетние флуктуации водности рек имеют в разных регионах различную направленность, увеличивая или понижая водность рек они постепенно и плавно изменяют экосистемы пойм во времени и пространстве и могут в одних случаях усугубить негативную динамику экосистем, а в других – компенсировать отрицательные тенденции.

При освоении гидроэнергоресурсов Дальнего востока России была обоснована недопустимость строительства каскадов ГЭС которые находятся друг от друга ближе, чем на 80 - 100 км, поскольку незамерзающая полынья нижнего бьефа вышерасположенной ГЭС не должна доходить до выклинивания подпора (вершины водохранилища) нижерасположенной ГЭС (для Бурейской ГЭС он достигает более 80 км). Экспериментальные данные мониторинговых исследований показали (Подольский и др., 2004; 2005), что между верхним бьефом одной ГЭС и нижним бьефом другой в условиях таежной зоны необходимо оставлять незарегулированным стокилометровый отрезок реки. Размер этого участка обычно достаточен для того, чтобы здесь сохранить основной спектр видового и биотопического разнообразия всех экосистем данного участка речной долины речного бассейна. Расположение этих участков желательно приурочивать к местам миграций (бродам) крупных и средних млекопитающих через русла рек.

Исследованиями в бассейнах Дуная и Эльбы в зоне широколиственных лесов также было установлено, что стокилометровый участок реки между каскадами ГЭС для рек средней величины и для верхних течений крупных рек может считаться оптимальным для сохранения



основного спектра пойменной растительности и почв равнинных рек, поскольку в центральной части “нерегулированного участка реки” внутригодовая и многолетняя амплитуда колебания уровня грунтовых вод (УГВ) в пойме существенно не изменяется, а следовательно, водный режим биотопов остается естественным (Kouzmina et al., 2005).

В тоже время, необходимо учитывать, что при полном зарегулировании всех участков верхнего, среднего и нижнего течения рек, сохранение экосистем приустьевых и дельтовых частей рек становится абсолютно невозможным в любых природно-климатических зонах. Это характерно как для пустынных Среднеазиатских регионов с бассейнами рек Амударья (Узбекистан) и Сырдарья (Казахстан), где полностью исчезли естественные древесные тугайные леса, так и для зоны широколиственных лесов Западной Европы, где в устьях полностью зарегулированных рек Саале, Изар и др. (Германия) исчезли характерные ранее дубовые пойменные леса (Kouzmina, 2004).

С точки зрения сохранения реальных и потенциальных рыбных ресурсов, гидроузлы должны размещаться таким образом, чтобы не перекрывать пути нерестовых миграций на значительной части речного бассейна; не наносить ущерб основным нерестилищам; не приводить к значительным изменениям гидрологического режима районов нереста в весенне-летний период. Этим условиям могут отчасти удовлетворять малые и средние ГЭС, расположенные в верховьях притоков 3-4 порядков (Подольский и др., 2004; 2005).

Существенным биологическим ограничением при обосновании нормирования режима речного стока является природоохранная ценность пойменных и прибрежных территорий, которая определяется прежде всего:

- наличием ООПТ (особо охраняемых природных территорий),
- наличием реликтовых видов и сообществ,
- наличием редких и исчезающих видов и сообществ,
- наличием ценных для селекции видов флоры и фауны (генофонд).

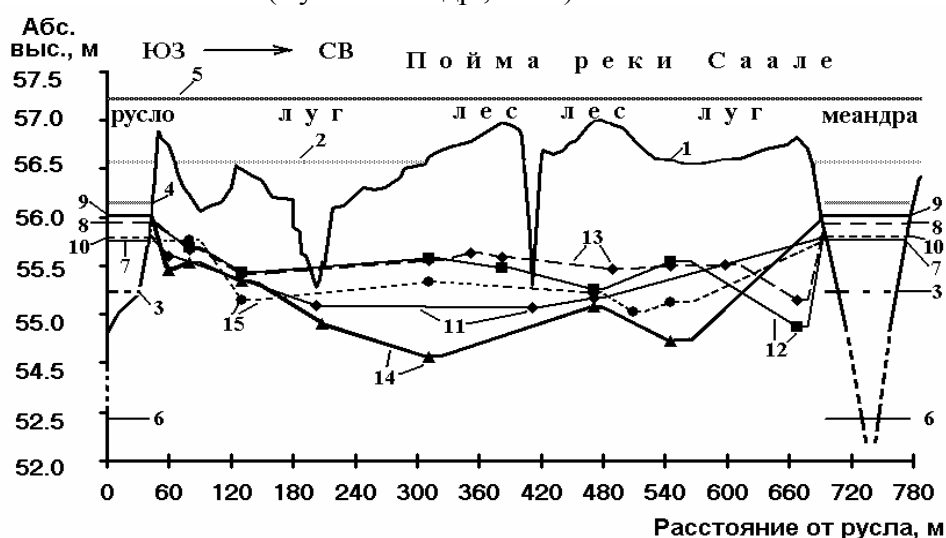
Желательно учитывать также последствия изменения ресурсного потенциала пойменных территорий для сельского, лесного, рыбного хозяйства и рекреации, что в настоящее время, практически, не производится.

Из соображений экологической безопасности и хозяйственной целесообразности в будущем необходимо отказаться от крупных ГЭС в пользу малых и средних. На примере Бурейского гидроузла показано, что реальный эколого-экономический ущерб от создания крупной ГЭС сопоставим с затратами на ее строительство. За 10 лет строительства и эксплуатации Бурейской ГЭС экосистемам региона будет нанесен ущерб, который по существующим методикам оценивается более чем в 30 млрд. руб. (Подольский и др., 2005).

При разработке и планировании различных гидротехнических мероприятий необходимо принимать во внимание, что пойменные экосистемы интразональны. Это означает, что в их развитии и функционировании главным является гидрологический фактор. В естественных природных условиях гидрологический режим реки определяет режим грунтовых вод в пойме и водный режим пойменных биотопов, формирование и функционирование экосистем. Поэтому при обосновании экологического нормирования режима речного стока следует, в первую очередь, учитывать возможные изменения в водном режиме биотопов, а именно: возникновение изменений в частоте и длительности поемного заливания, а также изменений внутригодовой и многолетней амплитуда колебания УГВ в пойме.

В ходе наших исследований установлено, что сильное негативное воздействие на экосистемы пойм оказывает антропогенное сокращение амплитуды колебания уровня воды в реке в течение года в результате зарегулирования стока. Так, например, в долине реки Саале (пост Кальбе) из-за строительства плотин, амплитуда колебания уровня воды сократилась с 4.4 м (1896-1930) до 1.2 м (1996-2000), что привело к сокращению амплитуды колебания УГВ в пойме до 1-1.5 м (рис. 2). Таким образом, после зарегулирования, даже в меженный период на

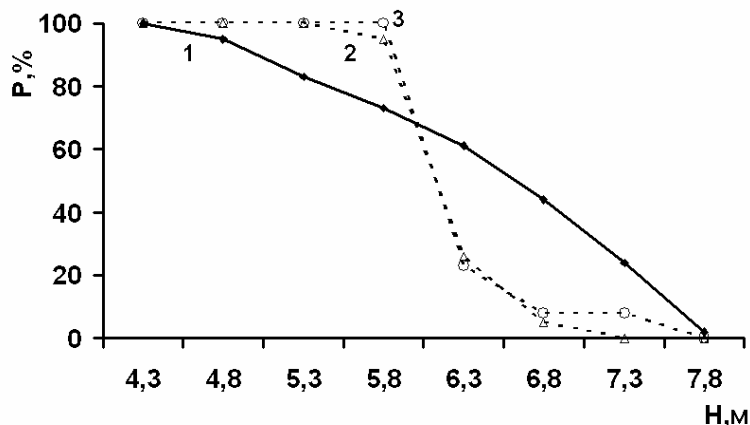
самых высоких уровнях поймы УГВ не заглубляются ниже 2 м от поверхности, в то время как ранее УГВ в межень здесь достигал более 4.5-5 м (рис. 2). Повышение среднего уровня воды в руслах и уменьшение естественной амплитуды его колебания по сезонам и годам вызывает ряд абсолютно идентичных негативных последствий в ландшафтах и экосистемах зоны Европейских широколиственных лесов: возникают существенные трансформации в аллювиальных пойменных почвах в сторону грунтового заболачивания и оглеения верхних частей почвенного профиля (0.3-1.5 м), в условиях зарегулирования существенно ухудшается состояние используемых лугов (снижаются биоразнообразие и продуктивность), устанавливается равное положение УГВ под лесными и луговыми сообществами, а колебания УГВ по сезонам значительно сокращаются, и часто не превышают амплитуды в 1 м (рис. 2), на всех элементах рельефа пойм возникает нетипичный процесс формирования новых сообществ переувлажненных местообитаний (Кузьмина и др., 2000).



**Рис. 2.** Колебания грунтовых вод и уровней воды в пойме зарегулированной реки Саале, в национальном парке “Хоендорфер буш” (гидрологический пост Кальбе-Гризене на реке Саале). Цифрами обозначено: 1 – рельеф (отнеливированный), 2 – абсолютный максимальный уровень воды за период 1896-1930 (редкие паводки), 3 – среднемноголетний максимальный уровень воды (УВ) за период 1896-1930 (частые паводки), 4 – абсолютный максимальный УВ за 1997 г., 5 – абсолютный максимальный УВ за 1999 г., 6 – среднемноголетний УВ за период 1896-1930, 7 – УВ 12.09.1997 (межень), 8 – УВ в летний период – 16.05.1999 (значение близкое к среднему за 1991-1999 гг.), 9 – УВ в летний период – 22.08.2000 (значение близкое к среднему за 1991-1999 гг.), 10 – УВ 31.07.2001 (межень); 11-14 – измеренные значения грунтовых вод (ГВ) и их тренд, 11 – в межень 12.09.1997, 12 – в летний период 15.05.1998 (УВ близкое к среднему за 1991-1999), 13 – в летний период 16.05.1999 (УВ близкое к среднему за 1991-1999), 14 – в летний период 22.08.2000 (УВ близкое к среднему за 1991-1999); 15 – измеренные значения грунтовых вод (ГВ) и их тренд в межень 31.07.2001. **Fig. 2.** Fluctuation of ground waters (GW) and water level (WL) in flood-plain of the regulated river Saale, in “Hohendorfer Busch” national park (hydrometric station Calbe-Grizehne/Saale – regulated flow). In numbers is designated: 1 – relief (total levelling), 2 – maximal flood WL 1896-1930 (rare highest water), 3 – average flood WL 1896-1930 (after high water), 4 – maximal flood WL 1997 (high water), 5 – maximal flood WL 1999 (high water), 6 – average WL 1896-1930, 7-15 WL (measured) and GW (measured and trend) during the period of investigations, 7 – low WL 12.09.1997 (drough period), 8 – summer WL 16.05.1999 (near average WL 1991-1999), 9 – summer WL 22.08.2000 (near average WL 1991-1999), 10 – low WL 31.07.2001 (drough period), 11 – GW on drought period 12.09.1997, 12 – GW on summer period 15.05.1998 (WL near average 1991-1999), 13 – GW on summer period 16.05.1999 (WL near average 1991-1999), 14 – GW on summer period 22.08.2000 (WL near average 1991-1999), 15 – GW on drought period 31.07.2001.

Чрезвычайно негативное влияние на основную часть спектра пойменных экосистем Волго-Ахтубинской поймы оказало полное зарегулирование реки к концу XX века (рис. 3, табл. 2; Балок, 2005). Вне зависимости от фазы водности реки Волги уровень 50% обеспеченности паводками участка Волго-Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской области понизился в рельефе на 0.8 м. Таким образом, пойменные экосистемы расположенные на высотных

отметках от  $6.8 \text{ м}^2$  и выше практически вышли из поемного режима, так как уровень их паводковой обеспеченности снизился в 5 раз, достигнув значений 0-10%, в то время как в период условно естественного (1916-1958) стока реки, подобные, чрезвычайно редкие паводки, были характерны лишь для высотных уровней выше  $7.8^2 \text{ м}$  (рис. 3).



**Рис. 3.** Обеспеченность паводкового заливания высотных уровней Волго-Ахтубинской поймы за различные временные интервалы с 1916 по 1990 гг. Условные обозначения: 1- 1916-1958 - условно естественный временной период (до активного гидротехнического строительства), 2 – 1959-1977 – период активного гидротехнического строительства при пониженной водности реки, 3 – 1978-1990 период полного зарегулирования стока при повышенной водности реки.

**Fig. 3.** Probability of the flood duration at the different levels of relief within Volga-Achtuba floodplain at the different time from 1916 to 1990. Notation conventions:

1- 1916-1958 – conditionally natural time period before active creating of hydropowerstations, 2 – 1959-1977 – years of active creating of hydropowerstations in time of low runoff, 3 – 1978-1990 years of full regulation of the runoff in time of high runoff.

Как видно из таблицы 2, полное зарегулирование стока реки Волги привело к тому, что паводки практически перестали затоплять абсолютные высотные отметки выше  $-3.5 \text{ м}$ , которые соответствовали ранее уровню высокой поймы реки. А расположенные на верхних уровнях поймы ценнейшие редкие дубовые леса полностью вышли из пойменного режима, так как перестали затопляться необходимыми паводковыми водами (табл. 2). Зарегулирование привело к тому, что вместо заливания в паводок поймы восьмиметровой высоты, сейчас заливается пойма высотой чуть больше

**Таблица 2.** Характеристика изменения паводкового режима для различных сообществ Волго-Ахтубинской поймы. **Table 2.** Changes of the floodings duration of the different plant communities within Volga-Achtuba floodplain.

Название сообщества	Отметки абс, м	Характер изменения сообщества
<i>Butomus umbellatus</i> - стрелолистосукаковое	-9,9	Увеличение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Eleocharis palustris</i> - ситняговый луг низкого уровня	-9,8	
<i>Populus tremula-Carex spp.</i> - осоковый осинник	-9,3	нет изменений
<i>Carex acutae -Poa spp.</i> - мятликово-осоковое	-8,8	Увеличение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Artemisia procera -Cirsium spp.</i> - бодяково-полынное	-8,5	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Artemisia austriaca</i> австрийскополынное	-8,5	Сообщества вышли из-под затопления
<i>Populetum nigrae-Poa angustifolia</i> - мятликовый тополёвник	-7,8	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Bromopsis inermis</i> - костречовый луг	-6,9	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Elytrigia repens</i> - пырейный луг	-6,4	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Beckmannia eruciformis-Mixteherbo-sa</i> - бекманиевое разнотравье с аспектированием дербенника лозного	-5,5	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами, уменьшение длительности заливания
<i>Calamagrostis epigeos</i> – вейника наземного	-4,5	Уменьшение обеспеченности паводковыми водами,

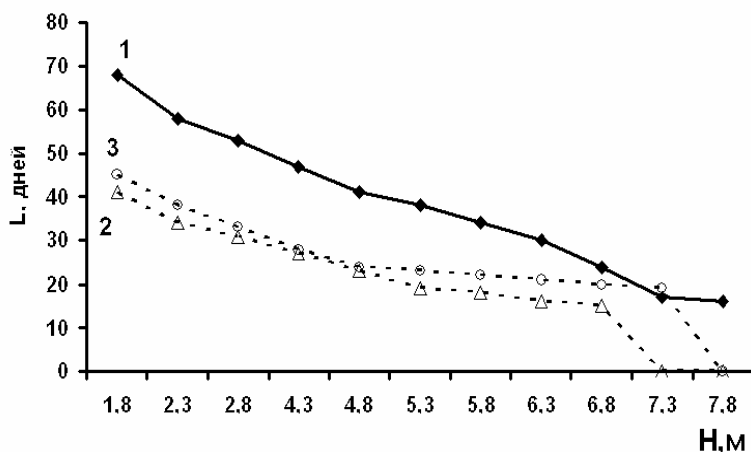
<sup>2</sup> Здесь и далее указаны относительные высоты над меженным уровнем воды в реке.

		уменьшение длительности заливания
<i>Quercus robur</i> - <i>Glycyrrhiza glabra</i> - солодково-дубовый лес	-3,5	Сообщества вышли из-под затопления
<i>Quercus robur</i> - <i>Bromopsis inermis</i> - кострецовый дубняк	-3,2	
<i>Glycyrrhiza glabra</i> – <i>Carex spp.</i> - осоково- солодковые заросли	-2	

шести метров. В тоже самое время после зарегулирования произошло сильное увеличение обводненности низких уровней поймы Волги (высотные отметки от 4.3<sup>2</sup> м до 5.8<sup>2</sup> м; рис. 3, табл. 2), что выразилось в повышении доли гидроморфных сообществ и увеличении оглеения в верхних горизонтах аллювиальных пойменных почв соответствующих высотных уровней. Помимо изменений в обеспеченности (частоте) поемного заливания, зарегулирование стока реки Волги полностью изменило и длительность паводкового затопления различных высотных уровней поймы. Для всех уровней поймы длительность заливания сократилась в 1.5-1.8 раза по сравнению с условно естественным периодом (1916-1958 гг). Наибольшие изменения возникли для низкого пойменного уровня, где заливание сократилось от 70 до 42 дней. При этом пойменные уровни выше 6.8<sup>2</sup> м полностью вышли из поемного режима, т.к. длительность их заливания сократилась от 20 дней до 0 (рис. 4). Здесь также как и в зоне Европейских широколиственных лесов, происходит исчезновение пойменных дубрав (необратимые смены) и замена их на зональные степные ценозы (табл. 2)

Из всего вышеизложенного становится понятным, что экологическими факторами устойчивого функционирования экосистем в экотонной системе вода-суша становятся прежде всего межгодовая и внутригодовая изменчивость показателей режима речного стока на различных экологических уровнях:

- различие в обеспеченности (частоте) и длительности заливания;
- различие в глубине залегания и амплитуде колебания грунтовых вод.



**Рис. 4.** Длительность заливания в паводок высотных уровней Волго-Ахтубинской поймы в различные временные интервалы с 1916 по 1990 гг. Условные обозначения на рис. 3.

**Fig. 4.** Duration of submersion of different levels of the relief by flood waters within Volga-Achtuba floodplain at the different time from 1916 to 1990 гг. Notation conventions at the fig. 3.

Таким образом, при разработке экологического обоснования нормирования режима речного стока последовательно решаются несколько задач:

- установление механизмов воздействия различных видов антропогенной деятельности на режим речного стока и компоненты наземных экосистем;
- обоснование методики совмещенного экологического анализа позиций экосистем, экотонов и характеристик режима речного стока;
- выявление лимитирующих факторов и их значения для устойчивого развития экосистем и экотонов речных пойм различных географических зон и территорий различной природоохранной ценности.

В результате наших исследований удалось установить, что основными биологическими

индикаторами устойчивости экосистем и экотонной системы на зарегулированном участке реки на локальном уровне, которые могут быть выражены количественными показателями являются:

- первичные сукцессии на первичных формах пойменного ландшафта;
- различия в составе и структуре экосистем на различных экологических уровнях;
- ежегодная изменчивость (флуктуации) видового состава сообществ;
- сохранение основного видового разнообразия экосистем и их продуктивности в пределах географически зональных норм.

В ходе исследований на реках Волга, Алье, Эльба, Дунай, Амударья установлено, что на первичных элементах пойменного ландшафта вне зависимости от физико-географического положения реки или морфологических, литологических и др. особенностей ее долины формируется сходная структура растительных сообществ, при чем их первичные сукцессии развиваются в трех сходных направлениях. В меженные периоды устанавливается максимальное видовое разнообразие сообществ первичных элементов пойменного рельефа, чья пионерная растительность становится источником для пополнения флористического разнообразия всех экосистем пойменного комплекса. Установлено, что устойчивое развитие экосистем на молодой аллювии и формирование первичных форм пойменного ландшафта обеспечивается, если промежуток между максимальными расходами имеет длительность не менее 3-5 лет. Искусственное поднятие воды в руслах и притоках рек, а также его стабилизация (зарегулирование, канализирование) приводит к полному уничтожению отмелей, пляжей, побочней и осередков на реках, следствием чего становится выпадение важных звеньев экосистем из полночленного пойменного комплекса, а в отдельных случаях – и прекращение эволюционного развития пойменного ландшафта.

На основе многолетних исследований в заповедных территориях речных долин в бассейнах рек Эльба, Дунай и Сейм выявлено, что устойчивое функционирование пойменных экосистем после зарегулирования их стока возможно лишь при условии сохранения естественного характера флуктуаций (ежегодных изменений) в составе сообществ. Анализируя данные мониторинга, касающиеся состава и структуры пойменных экосистем, удалось установить, что высокая флуктуационная изменчивость в растительном сообществе является индикатором сохранности и большей устойчивости экосистемы. При этом присутствие постоянных видов растений в сообществах в размере менее 70% (в среднем 55-60%) от ежегодной флоры отдельной модельной площади указывает на удовлетворительное состояние наземной пойменной экосистемы и естественный характер флуктуаций в ней (табл. 3). Если в пойменных сообществах процент постоянных видов растений превышает предельно допустимый уровень в 70% - экосистемы следует считать антропогеннонарушенными, для них следует разрабатывать специальные меры реабилитации (табл. 4).

**Таблица 3.** Изменение флористического состава экосистем постоянных модельных участков экологического профиля Банищанская дача/р. Сейм с 1996 по 2001 годы в естественных условиях (без влияния регулирования стока). **Table 3.** Changes of floristic composition ecosystems of the permanent model sites of ecological profile Banizhankaya Dacha of the river Seim from 1966 to 2001 years in natural conditions (without impact of regulated flow).

Название экосистемы (ассоциации)	<i>Недотрогово-ежевиковая с подростом вяза и ясеня</i>	<i>Купеново-ясеново-дубовый лес</i>	<i>Черемухово-ольховый снытьевый лес</i>	<i>Ракитово-кленовый ежевиково-снытьевый лес</i>	<i>Ивовое чередово-крапиво-вомято-вое</i>	<i>Ивовое манниково-двукисточниковое</i>	<i>Разнотравно-злаково-ое</i>
Ежегодное количество видов в сообществе	15-19	17-21	21-38	15-29	14-24	20-24	20-42

Постоянные виды от ежегодной флоры сообщества, %	64*	65	68	53	68	65	63
Постоянные виды от общей (многолетней) флоры сообщества, %	34	34	38	24	34	34	38
Сменяющиеся виды от общей (многолетней) флоры сообщества, %	20	19	19	22	19	19	32

\* здесь и в табл. 4 -64 – средний процент за все годы.

\* here and in tab. 4- 64 - mean percent for all years.

В результате многолетнего мониторинга в бассейнах рек Амударья, Сырдарья, Сейм, Дунай и Эльба авторами были установлены количественные показатели пределов критических нарушений для всего долинного комплекса, подверженного гидротехническому воздействию (Кузьмина и др., 2000; Кузьмина, 2005; Новикова, 1999; 2003; Новикова, Кузьмина, 2000; Novikova et al., 2001). Вне зависимости от физико-географической зональности и морфологических особенностей зарегулированных рек, для сохранения целостности всего долинного комплекса (набора) экосистем необходимо сохранение не менее 75% сообществ от общего числа наименьших таксономических рангов (например ассоциаций) из полного состава сообществ общей динамической системы региона в пределах бассейна зарегулированной реки. При этом не должны быть полностью уничтожены целые формации сообществ (и/или экосистем) или более крупные таксономические категории растительности или животного населения. Поскольку при зарегулировании невозможно полное сохранение всего исходного количества экосистем, в качестве предельно допустимого изменения речного стока можно принять такое, которое позволяет сохранить не менее 75% сообществ наименьших синтаксономических единиц в каждой формации, входящей в общую динамическую схему растительности бассейна реки или его участка.

**Таблица 4.** Изменение флористического состава экосистем экологического профиля Бяратинский лес в бассейне Сейма с 1996 по 2001 годы, антропогенно измененная пойма, в зоне влияния Курчатовского вдхр. **Table 4.** Changes of floristic composition ecosystems of ecological profile of Baryatinskiy forest of the basin Seim from 1961 to 2001 years. It is within of the zone of impact of the Kurchatovskiy artificial lake on the floodplain.

Название экосистемы (ассоциация)	<i>Кленово-ясенево-тополеый лес</i>	<i>Осоково-ясенево-дубовый лес</i>	<i>Недотрогово-вязово-дубовый лес</i>	<i>Снытьево-вязово-дубовый лес</i>	<i>Хвоцево-липово-дубовый лес</i>
Ежегодное количество видов в сообществе	22-32	16-18	19-26	18-25	19-23
Постоянные виды от ежегодной флоры сообщества, %	41	64	45	43	64
Постоянные виды от общей (многолетней) флоры сообщества, %	69	87	74	72	84
Сменяющиеся виды от общей (многолетней) флоры сообщества, %	19	10	16	18	12

Для сохранения основного фаунистического и флористического разнообразия экосистем и их продуктивности при обосновании экологических пределов регулирования стока на территории речного бассейна, на участках речных долин должны быть сохранены магистральные переходы (броды) через русла рек, которые являются экологическими коридорами, обеспечивающими обмен элементов флоры и фауны на межрегиональном уровне. Мигрирующим животным для этих переходов необходимы участки не измененной поймы с

относительно выположенными коренными берегами. Данное обстоятельство существенно расширяет границы учитываемой зоны воздействия водохранилища на окружающую среду. Таким образом, границы зоны влияния водохранилища на животных следует проводить по границам ареалов мигрирующих популяций, пути кочевков которых затронуты воздействием гидросооружения. Экспериментальные исследования показали, что перекрытие миграционных путей лося и косули водохранилищем (например Зейским) снизило их поголовье от 3 до 10 раз из-за большей доступности хищникам и браконьерам, а также гибели при ежегодных сезонных миграциях, которые вынужденно проходят по обширной ледовой поверхности, часто с торосами, а не узкому занесенному снегом участку русла, как это было ранее. В Приамурье затопление водохранилищами долин крупных рек исключает возможность проникновения многих представителей маньчжурской фауны (кабана, енотовидной собаки, амурского барсука, дальневосточной полевки и др.) к северу от основного ареала, что снижает видовое разнообразие зоокомплексов.

На основе всестороннего анализа зависимостей показателей режима речного стока с эколого-биологическими показателями состояния пойменных экосистем и экотонных, принимая за основу положение о сохранении устойчивого функционирования экосистем речных долин при зарегулировании стока, нами были выработаны основные экологические критерии, ограничивающие регулирование режима речного стока.

**Критерий 1.** Наличие элементов первичного пойменного ландшафта (осередки, побочни).

Формирование первичных форм пойменного ландшафта и развитие экосистем на молодом аллювии обеспечивается, если промежуток между максимальными расходами имеет длительность не менее 3-5 лет.

**Критерий 2.** Устойчивое функционирование экосистем в условиях регулирования режима речного стока обеспечивается их ежегодной флуктуационной динамикой для чего необходимо поддержание многолетней амплитуды колебания УГВ на уровне 70% от первоначальной естественной нормы, а сокращение объема стока не более чем на 15% от естественного уровня; поскольку устойчивое развитие естественной экотонной системы речной поймы обеспечивается сохранением заливания различных экологических уровней с разной частотой и длительностью, а также естественной амплитудой колебания уровня грунтовых вод. Доказано, что экологически недопустимо сокращение внутригодовой и многолетней амплитуд колебания (стабилизации) уровня воды и глубины залегания грунтовых вод.

**Критерий 3.** Сохранение основного биологического разнообразия на всех уровнях его организации определяется наличием не менее 75% экосистем из общей динамической системы региона в пределах бассейнов зарегулированных рек, а также наличием ежегодной флуктуационной изменчивости видового состава пойменных сообществ в пределах 30-40%, что обеспечивает сохранение основного спектра биологических видов и сообществ.

**Критерий 4.** Сохранение основного спектра биотопического разнообразия экосистем речного бассейна или наличие достаточного количества незарегулированных участков реки определенной протяженности (как правило не менее 100 км для крупных и средних рек), которые будут обеспечивать основной спектр видового и биотопического разнообразия экосистем речного бассейна. Экологически недопустимо слияние зон воздействия каскадов ГЭС и их водохранилищ в речном бассейне – необходимы участки с “условно естественной” (не преобразованной) речной долиной, обеспечивающие сохранение биоразнообразия и пути традиционных миграций видов через водные артерии.

#### **Заключение**

Экологические нормативы не являются неизменными. Они будут меняться по мере накопления наших знаний о взаимосвязях и зависимостях характеристик режима речного стока и компонентов экосистем. На данный момент научных знаний достаточно, чтобы накладывать

ограничения антропогенных воздействий на режим речного стока и регулировать функционирование экосистем пойм и речных бассейнов. В ближайшем будущем необходима разработка нормативов, обосновывающих реабилитацию пойменных экосистем и экотонов. Для малых рек особенно важно сохранять водорегулирующую функцию экосистем водосбора (что определяется наличием и сохранностью естественных экосистем), а также прибрежных водоохраных зон, регулирующих распашку и рекреацию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия. Отв. ред. Н.И.Коронкевич и И.С.Зайцева. М.: Наука, 2003, 367 с.
2. *Балюк Т.В.* Формирование экосистем на первичных элементах пойменного рельефа в естественных и антропогенно измененных условиях. Дисс. на соиск. канд. геогр. наук, М., 2005. 197 с.
3. *Дубинина В.Г.* Методические основы экологического нормирования безвозвратного изъятия речного стока и установления экологического стока (попуска). М.:МПП, 2001. 178с.
4. *Кузьмина Ж.В.* Оценка последствий изменения режима речного стока для пойменных экосистем при создании малых гидротехнических сооружений на равнинных реках // "Метеорология и гидрология", 2005, №8, С. 89-103.
5. *Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Хенрихсфрайзе А.* Микроочаговые процессы в связи с локальным изменением обводненности территорий//Микроочаговые процессы-индикаторы дестабилизированной среды. М., 2000. С.26-34.
6. *Новикова Н.М.* Влияние развивающегося водного хозяйства на ботаническое разнообразие аридных районов Средней Азии и юга России / Водные проблемы на пороге нового тысячелетия. М.:Наука, 1999. С. 335-345.
7. *Новикова Н.М.* К проблеме нормирования в применении к водному режиму экосистем и экотонов речных пойм // Материалы VI Всероссийской научной конференции "Эколого-биологические проблемы бассейна каспийского моря", 15-16 октября 2003, Астрахань. С. 228-230.
8. *Новикова Н.М., Кузьмина Ж.В.* Мониторинг ландшафтно-экологических процессов в дельте Амударьи: по результатам исследований на муйнакской международной станции // Аридные экосистемы, т.6, №13, 2000, С. 23-36.
9. *Подольский С.А., Игнатенко С.Ю., Дарман Ю.А., Антонов А.И., Игнатенко Е.В., Кастрикин В.А., Былков А.Ф., Парилов М.П.* Проблемы охраны и изучения диких животных в зоне влияния Бурейского гидроузла. РАСХН, 2004. 132 с.
10. *Подольский С.А., Игнатенко С.Ю., Дарман Ю.А., Антонов А.И., Борисова И.Г., Игнатенко Е.В., Илларионов Г.В., Кастрикин В.А., Парилов М.П., Старченко В.М., Чуб А.В., Яборов Т.В.* Бурейская ГЭС: зона высокого напряжения. WWF-Россия, 2005. 80 с.
11. *Шикломанов И.А.* Антропогенные изменения водности рек. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 302 с.
12. *Kouzmina Janna V.* The impact of natural and human-induced changes in the river flow and the climate on flood plain ecosystems in the middle Elbe river basin // Ecological Engineering and Environment Protection, No 2, 2004, с 5 -15.
13. *Kouzmina J.V., Treshkin S.Y., Aveytan S.A., Henrichsfreise A.* Assessment of consequences change of river flow regime for floodplain ecosystems under building small and middle hydrotechnical constructions// Journal of Hydrology and Hydromechanics, Prague, Czech Republic, 2005, Vol. 53, No 1, pp. 3-16.
14. *Novikova, N.M. Kuz'mina, J.V., Dikareva, T.V. et. al.* reservation of the tugai biocomplex diversity within the Amu-Darya and Syr-Darya river deltas in aridization conditions In: Ecological research and monitoring of the Aral sea deltas. Boock 2. UNESCO 2001. (Pronting Sagraphic, Barcelona, Spain). pp.155-188.



**ECOLOGICAL CRITERIA OF LIMITATION  
OF THE RIVER RUNOFF REGULATING**

© 2005. N. M. Novikova, Zh. V. Kuz'mina, S. A. Podolskyi, T. V. Balufc

*Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences  
119991 Russia, Moscow, Goubkina str. 3*

Four indices are suggested as ecological criteria to determine limits of river runoff control. These criteria were obtained at flood-lands of the Volgo-Achtuba, Elbe, Seym, Amudarya, Alie, Dubna which are situated in several natural regions differing in river runoff regime and way of regulation. The criteria are as follows:

The criterion reflecting natural evolution of initial flood-land landscape. Formation of initial elements of the flood-land landscape and evolution of ecosystems on new alluvium can be observed when maximum discharges not more often than once in 5 years.

The criterion reflecting sustainable functioning of ecosystems in the basins of the regulated rivers. Annual fluctuating dynamic of ecosystem stays invariable if ground water level amplitude makes up 70% of its original natural rates and reduction of runoff doesn't exceed 15% of its natural level.

The criterion reflecting preservation of biodiversity at all hierarchic levels. If not less than 75% of ecosystems in the region within basins of regulated rivers are undisturbed and if annual fluctuation variability of species structure of flood-land communities makes up 30-50% we consider main spectrum of biological species and communities unchangeable. Sustainable development of ecotone system of flood-lands is provided by floodings on different ecological levels with different frequency and duration, and also natural amplitude of ground water level. It is taken for granted that it is ecologically inadmissible to reduce annual and long-term amplitude changes of water level and depth of ground water occurrence.

The criterion reflecting conservation of the main biotopes diversity within river floodplain. It has to conserve some patches without anthropogenic regulation of the river runoff. Such patches serve as refuges for species and communities of all part of the river basin and roots for migrates species, crossing river bodies.

## ЛАНДШАФТНОЕ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОСКИТОВ (*Diptera, Psychodidae, Phlebotominae*) В ТУРКМЕНИСТАНЕ

©2005 г. Е. Н. Понировский, Н. Н. Дарченкова

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины  
им. Е.И. Марциновского ММА им. И.М. Сеченова МЗиСР РФ  
119435 Москва, ул. М. Пироговская, 20, Россия

По количеству зарегистрированных видов mosкитов Туркменистан занимает ведущее положение в Центральной Азии. Многолетние наблюдения, проведенные в прошлом веке (Петрищева, 1935, 1961; Перфильев, 1966; Понировский, 1971; Сафьянова, 1974; Артемьев. Сафьянова, 1974; Артемьев, Неронов. 1984). свидетельствуют, что на территории этого государства обитают 24 вида mosкитов (табл. 1). Некоторые из них имеют широкое распространение (*Phlebotomus papatasi*, *P. andrejevi*, *P. caucasicus*, *Sergentomyia m. murgabiensis*), другие приурочены к очень ограниченным районам и обитают только в определенных биотопах.

Установлено, что ландшафтное и биотопическое распределение mosкитов зависит от их экологических требований (Беклемишев, Долматова, 1948; 1949; Долматова, 1954). Выявлено также, что в ландшафтах разного типа характер распределения mosкитов может различаться в зависимости от почво-грунтов и растительного покрова биотопов (Неронов, Вьюков. Гунин, 1973). Так, для равнинных районов Средней Азии с эоловыми песками характерен *P. andrejevi* (Ремянникова, 1972; Дергачева, Жерихина, 1974), на возвышенностях Бадхыз и Карабиль доминирует *P. caucasicus* (Понировский, 1972), в песках, граничащих с подгорными и долинно-дельтовыми ландшафтами, увеличивается обилие *P. papatasi* и *S. m. murgabiensis* (Понировский, Мелькумянц, Кузнецова и др., 1983; Дарченкова, Дергачева, Жерихина, 1992). Сравнивая экологические требования mosкитов, обитающих в Афганистане, и их приуроченность к определенным ландшафтам, М. М. Артемьев (1983) выявил закономерности распределения mosкитов по 14 разнотипным ландшафтам и описал основные экологические требования отдельных видов.

Обобщающие публикации в отношении ландшафтного и биотопического распределения mosкитов в Туркменистане отсутствуют. В то же время наши наблюдения, охватывающие период с 1962 по 1994 гг., и данные других исследователей, полученные в различные годы XX века, позволяют восполнить этот пробел. На наш взгляд эти разработки представляют не только теоретический интерес, но и могут иметь существенное практическое значение, поскольку отдельные виды mosкитов являются переносчиками конкретных, патогенных для человека видов лейшманий и арбовирусов, а заболеваемость населения инфекциями, передаваемыми mosкитами, также приурочена к определенным ландшафтам, включающим свойственный им набор биотопов, благоприятных для обитания тех или иных видов mosкитов.

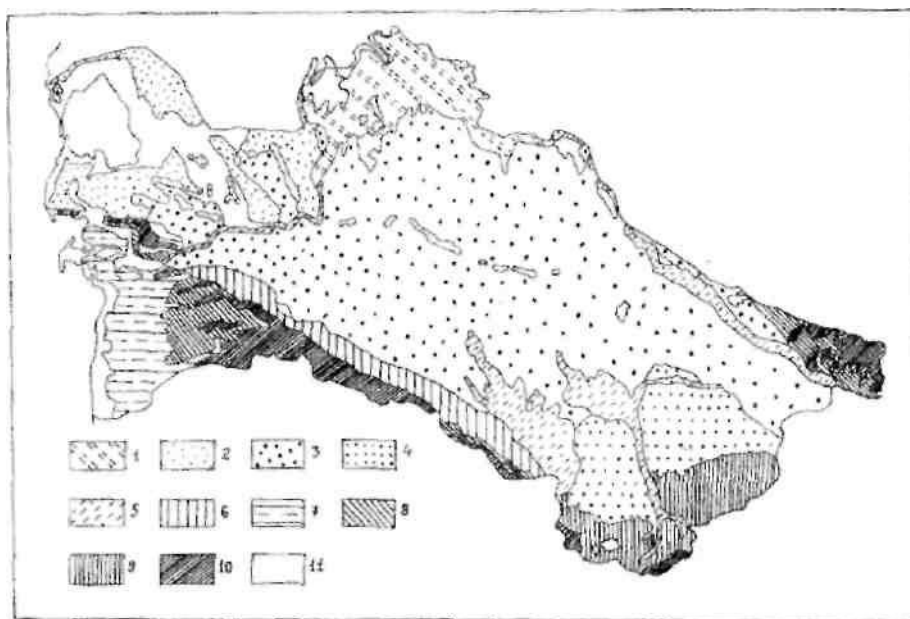
### Материал и методы

Сбор mosкитов осуществлялся в 1962-1994 гг. во время экспедиционных выездов, организованных Ашхабадским НИИ эпидемиологии и гигиены МЗ Туркменской ССР, Институтом зоологии АН ТССР и Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского МЗ РФ. Всего за указанный период в различных биотопах на территории Туркменистана было отловлено более 170000 экз. mosкитов. В сложных случаях для определения видовой принадлежности mosкитов нам была оказана помощь специалистами ИМПитМ им. Е. И. Марциновского (А. В. Долматова, А. А. Артемьев. Т. И. Дергачева).

Кроме того, нами были использованы опубликованные данные других авторов, содержащие сведения об обилии и доминировании mosкитов в норах песчанок и лисиц (Шеханов, Суворова, 1960; Ремянникова, 1972; Карапетьян, Бабаянц, Мамигонова и др., 1975). При сборе mosкитов использованы стандартные методы (Петрищева, 1961; Дергачева, Жерихина, 1974). Mosкитов отлавливали в различных природных биотопах (норы большой (*Rhombomys opimus*) и краснохвостой (*Meriones libycus*) песчанок, лисиц (*Vulpes vulpes*). дикобразов (*Hystrix cristata*); в

пещерах, трещинах в скалах) и постройках человека (жилые и хозяйственные помещения, агылы -- сооружения для водопойных колодцев, кошары - загоны для скота).

Для выявления закономерностей ландшафтного распределения москитов в Туркменистане была использована ландшафтная карта СССР (1987) с дробным делением на ландшафты, что позволило более четко оконтурить районы наибольшего доминирования и обилия отдельных видов москитов. Все пункты отлова москитов фиксировались в соответствии с делением территории на градусные поля размером по широте 10', по долготе - 15' (примерно 18x20 км). Встречающиеся на территории Туркменистана однотипные ландшафты были объединены в 10 групп (рис. 1.). В 11 группу мы включили ландшафты, непригодные для обитания москитов.



**Рис. 1.** Основные группы ландшафтов Туркменистана. **Fig 1.** Main groups of landscapes in Turkmenistan. Условные обозначения:

1. Северо-пустынные озерно-аллювиальные плоские или террасированные равнины современной и древней дельты Амударьи.

2. Северо-пустынные бугристо-грядовые равнины с песками закрепленными или полужакрепленными Северо-Западного Туркменистана.

3. Южно-пустынные эоловые аккумулятивные равнины Центральных, Заунгузских Каракумов и Западного Туркменистана.

4. Южно-пустынные эоловые аккумулятивно-денудационные равнины Юго-Восточного Туркменистана.

5. Южно-пустынные аллювиальные аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные пойменные и долинно- дельтовые ландшафты Мургаба, Теджена, Амударьи и Западного Узбоя.

6. Южно-пустынные аллювиально-пролювиальные аккумулятивные равнины южной кромки Центральных Каракумов.

7. Южно-пустынные аллювиально-пролювиальные аккумулятивные Копетдагские равнины Западного Туркменистана.

8. Аллювиально-пролювиальные аккумулятивные предгорные наклонные равнины и адыры Копетдага и Кугитанга.

9. Равнины и плато полусаванных низкогорий Бадхыза и Карабиля.

10. Пустынно-степные низкогорья с участками средневысотных гор Копетдага и Кугитанга.

11. Равнины плоские с береговыми валами и песчаными косами; солончаковые впадины и чинки Устюрта, практически лишенные растительности.

**1 группа.** Северо-пустынные озерно-аллювиальные аккумулятивно-денудационные плоские или местами террасированные равнины с руслами, каналами, арыками, с сельскохозяйственными землями и участками тугаев; реже с массивами бугристых и бугристо-грядовых песков с зарослями черного саксаула и разреженной полынно-солянковой растительностью. Ландшафты, относящиеся к этой группе, встречаются только на севере Туркменистана и охватывают обширные районы современной и древней дельты Амударьи и характеризуются высоким залеганием грунтовых вод.

**2 группа.** Северо-пустынные бугристо-грядовые равнины с песками закрепленными и полужакрепленными, а также денудационные структурные плоские или слабонаклонные плато с сетью сухих долин и долинообразных понижений, с разреженной полынно-солянковой растительностью и низким залеганием грунтовых вод. Эти ландшафты встречаются на северо-западе Туркменистана на Красноводском плато.

**3 группа.** Южно-пустынные эоловые аккумулятивные равнины бугристо-грядовые, грядовые, ячеисто-грядовые, холмисто-грядовые и кыровые, с песками, закрепленными и полужакрепленными смешанными саксаульниками, с небольшими участками такыров в межгрядовых понижениях с разреженной солянковой и эфемерной растительностью. Встречаются на территории Центральные, Заунгузских Каракумов и Западного Туркменистана.

**4 группа.** Южно-пустынные эоловые аккумулятивно-денудационные крупногрядовые, ячеистые, бугристо-грядовые равнины, с белосаксаульниками, с разреженными псаммофитными кустарниками и субтропическими низкотравными степями. Приурочены к юго-восточным районам Туркменистана, на юге граничат с возвышенностями Бадхыз и Карабиль.

**5 группа.** Южно-пустынные аллювиальные аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные поймы и долины рек, а также плоские и слабонаклонные равнины, местами террасированные с руслами, каналами и арыками, с сельскохозяйственными землями, тугаями, с участками такыров с разреженной полынно-солянковой растительностью. Ландшафты этой группы приурочены к долинам и дельтам Теджена и Мургаба, к долине Амударьи и Западного Узбоя. Характеризуются очень высоким залеганием грунтовых вод.

**6 группа.** Южно-пустынные аллювиально-пролювиальные аккумулятивные плоские или слабонаклонные равнины с редкими руслами временных водотоков, с разреженной полынно-эфемерной растительностью пустынь, массивами такыров, лишенных растительности, реже с каналами и арыками, с сельскохозяйственными землями. Ландшафты этой группы встречаются на южной кромке Центральные Каракумов, прилегающей к северной подгорной равнине Копетдага.

**7 группа.** Южно-пустынные аллювиально-пролювиальные аккумулятивные Копетдагские слабонаклонные и плоские равнины с небольшими массивами эоловых песков, а также грядовые и барханно-грядовые равнины с перевиваемыми песками в сочетании с солончаками и солянковой растительностью. Встречаются исключительно на территории Западного Туркменистана.

**8 группа.** Аллювиально-пролювиальные аккумулятивные предгорные наклонные равнины с субтропическими полынно-эфемерными пустынями с небольшими массивами эоловых песков; а также адыры грядовые, узкогребневые, дробно-расчлененные, с разреженной растительностью субтропических полынно-эфемерных и солянково-полынных пустынь. Приурочены к Копетдагу и Кугитангтау.

**9 группа.** Равнины и плато полусаванных низкогорий, волнистые, пологохолмистые и холмисто-увалистые с долинообразными понижениями с субтропическими эфемерными и осочково-мятликовыми степями, местами с редкостойными фисташками. Эти ландшафты приурочены к возвышенностям Бадхыз и Карабиль на юго-востоке страны.

**10 группа.** Пустынно-степные низкогорья с участками средневысотных гор с нагорными ксерофитами, с отдельными деревьями арчи; горы грядовые с субтропической крупнозлаковой пырейно-разнотравной и полынно-ковыльно-типчаковой растительностью, с зарослями

кустарников и нагорными ксерофитами. Ландшафты этой группы приурочены к Копетдагу, Кугитангтау, Большому и Малому Балханам.

**11 группа.** Равнины плоские, пологонаклонные с береговыми валами, островами и песчаными косами; плоские или слабонаклонные днища бессточных солончаковых впадин, лишенные растительности или с единичными солянками; склоны плато (чинки) кругис, с оползнями, практически лишенные растительности.

Оценку наибольшей предпочтительности той или иной группы ландшафтов для каждого вида moskitov проводили по трем показателям: встречаемости (отношение числа пунктов, где данный вид обнаружен, к числу пунктов отлова в группе ландшафтов), доминированию (процентное соотношение отловленных видов) и обилию (среднее число moskitov на единицу отлова для группы ландшафтов). Оценку благоприятности биотопа в группе ландшафтов для каждого вида moskitov проводили по двум показателям: доминированию и обилию.

### Обсуждение результатов

В дельтовых ландшафтах Амударьи на севере Туркменистана (гр. 1) встречается 6 видов moskitov (табл. 1). причем *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis* отмечены во всех пяти пунктах отлова, встречаемость *P. caucasicus* и *P. mongolensis* составила 60%, *P. sergenti* и *P. andrejevi* - 20%.

**Таблица 1.** Встречаемость (в %) moskitov в разнотипных группах ландшафтов Туркменистана.  
**Table 1.** Spreading of moskitovs (in %) in different types gropes of landscapes in Turkmenistan.

Виды moskitov	Группы ландшафтов									
	1(5)	2(2)	3(15)	4(9)	5(21)	6(7)	7(3)	8(6)	9(8)	10(18)
<i>P. papatasi</i>	100	-	87	56	100	86	66	100	75	55
<i>P. sergenti</i>	20	-	20	20	9	71	-	17	-	55
<i>P. caucasicus</i>	60	-	40	100	38	57	-	67	63	50
<i>P. andrejevi</i>	20	100	93	56	48	71	66	-	63	6
<i>P. mongolensis</i>	60	-	-	■	-	14	-	33	-	61
<i>P. alexandri</i>	-	-	-	-	10	-	-	17	-	39
<i>P. kandelakii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>P. notus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>P. smirnovi</i>	-	-	-	-	5	-	•	-	-	-
• <i>P. wenyoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>P.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>P. longiductus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>P. rupester</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>P. turanicus</i>	-	-	13	89	19	57	-	17	88	33
<i>P. zulfagarensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>S. dentate</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. m.</i>	100	50	80	56	90	86	66	100	75	66
<i>S. pawlowskyi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>S. clydei</i>	-	-	-	22	-	57	33	33	13	11
<i>S. tib. pakistanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-
<i>S. grecovi</i>	-	-	53	78	14	43	33	50	88	55
<i>S. sogdiana</i>	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. sumbarica</i>	-	-	-	-	-	29	-	17	-	17
<i>S. dr. turkestanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

(5) число пунктов отлова; + - не указан пункт регистрации.

В песчано-пустынных ландшафтах северо-запада Туркменистана (гр. 2) зарегистрировано только 2 вида moskitov, что является показателем неблагоприятности условий для большинства видов. Встречаемость *P. andrejevi* достигала 100%, *S. m. murgabiensis* - 50%.

Группа 3 объединяет типичные песчано-пустынные ландшафты Туркменистана. Из 8 зарегистрированных здесь видов moskitov наиболее часто встречаются *P. andrejevi* (93%),

*P. papatasi* (87%) и *S. t. murgabiensis* (80%), значительно реже - *P. caucasicus* и *S. grecovi*, очень редко - *P. sergenti*, *P. turanicus* и *S. sogdiana*.

Песчано-пустынные ландшафты Юго-Восточного Туркменистана, объединенные в группу 4, занимают промежуточное положение: на севере они граничат с таковыми Центральных Каракумов (гр. 3), а на юге постепенно сменяются ландшафтами полусаванных низкогорий Бадхыза и Карабиля (гр. 9). Фауна moskitov насчитывает 8 видов и включает характерные для низкогорий виды - *P. caucasicus* (100%), *P. turanicus* (89%), *S. grecovi* (78%), а также типичные для среднеазиатских равнин - *P. papatasi*, *P. andrejevi* и *S. t. murgabiensis*.

В долинно-дельтовых ландшафтах Теджена и Мургаба и долинных ландшафтах Амударьи (гр. 5) зарегистрировано 9 видов. Так же как и на севере Туркменистана встречаемость *P. papatasi* достигала 100%, высока встречаемость *S. t. murgabiensis* - 90%, значительно реже регистрируются *P. andrejevi* (48%), *P. caucasicus* (38%), *P. turanicus* (19%) и *S. grecovi* (14%); очень редки *P. sergenti*, *P. alexandri* и *S. smirnovi*.

Ландшафты, входящие в состав группы 6, занимают промежуточное положение между ландшафтами предгорных равнин Копетдага (гр. 8) и песчано-пустынными ландшафтами Центральных Каракумов (гр. 3). Здесь зарегистрировано 10 видов moskitov. Наиболее часто встречаются *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis* (86%). Из песчано-пустынных ландшафтов Центральных Каракумов сюда проникает *P. andrejevi* (71%), а из предгорных равнин Копетдага - *P. sergenti*, *P. caucasicus*, *P. mongolensis*, *P. turanicus*, *S. grecovi*, *S. clydei* и *S. sumbarica*.

Ландшафты, входящие в состав группы 7, характеризуются бедной фауной moskitov, насчитывающей 5 видов. Причем встречаемость даже таких экологически пластичных видов, как *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis*, не превышает 66%. Все это свидетельствует об относительной неблагоприятности условий обитания для moskitov.

Группа 8 объединяет предгорные ландшафты Копетдага и Кугитангтау. Фауна moskitov представлена 10 видами, из которых встречаемость *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis* достигает 100%. Часто встречаются *P. caucasicus* (67%) и *S. grecovi* (50%).

Фауна moskitov, обитающих в ландшафтах полусаванных низкогорий Бадхыза и Карабиля (гр. 9), включает 8 видов. Чаще всего здесь встречаются *P. turanicus* и *S. grecovi* (88%), *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis* (75%), *P. caucasicus*, и *P. andrejevi* (63%).

Горные ландшафты Копетдага и Кугитангтау, объединенные в группу 10, отличаются от других ландшафтов Туркменистана богатством фауны moskitov (21 вид), что является свидетельством благоприятности условий обитания для многих видов. Причем здесь зарегистрированы виды, которые встречаются как в горах, так и на равнинах. Некоторые из них (*P. notus*, *P. longiductus*, *S. tiberiadis pakistanica*) в наших сборах отсутствовали, но отмечены для горных районов Туркменистана другими авторами (Перфильев, 1966; Артемьев, Сафьянова, 1974; Артемьев, Неронов, 1984). В Копетдаге нами в сборах 1986, 1987 и 1990 гг. впервые в Туркменистане зарегистрирован весьма редкий горный вид *P. rupester*. Наиболее часто в горных ландшафтах встречается *P. mongolensis* (61%), реже - *P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. caucasicus*, *P. alexandri*, *P. turanicus*, *S. grecovi*.

Вышеперечисленные группы ландшафтов Туркменистана существенно отличаются друг от друга по наличию в них тех или иных биотопов, благоприятных для обитания moskitov (табл. 2). Поэтому доминирование и обилие отдельных видов зависит не только от ландшафта, но и находится в прямой зависимости от условий обитания moskitov, т.е. от наличия или отсутствия тех или иных биотопов.

Во всех группах ландшафтов на наличие moskitov были обследованы норы большой песчанки, жилые и хозяйственные помещения. Остальные биотопы обследовались в зависимости от их присутствия в тех или иных ландшафтах и доступности для наблюдений. Норы дикобразов, пещеры и трещины в скалах встречались лишь в группе 10. Характерные для Юго-Восточных Каракумов ограждения колодцев (агылы) имелись только в группах 4 и

9. Норы краснохвостой песчанки, лисиц и кошары (загоны для скота), несмотря на повсеместное распространение, обследованы не везде.

**Таблица 2.** Биотопическое распределение moskitov на территории Туркменистана. **Table 2.** Biotope distribution of mosquitos in Turkmenistan.

Виды moskitov	Биотопы							
	Норы большой песчанки	Норы краснох. песчанки	Норы дикоб- раза	Норы лиси- цы	Пещеры и трещины в скалах	Жил. И ХОЗ. помещения	Кошары (загоны для скота)	Агылы (ограждения колодцев)
<i>P. papatasi</i>	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>P. sergenti</i>	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>P. caucasicus</i>	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>P. andrejevi</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. mongolensis</i>	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>P. alexandri</i>	+	-	+	+	+	+	-	-
<i>P. kandela kii</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. notus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. smirnovi</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. wenyoni</i>	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>P. halepensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. longi ductus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. rupester</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. turaniens</i>	Ч	-	+	+	+	+	+	+
<i>P. zulfagarensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. dentata</i>	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>S. m.murgabiensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. pawlowskyi</i>	-	-	+	-	+	+	+	-
<i>S. clydei</i>	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>S.tib.pakistanica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. grecovi</i>	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>S. sogdiana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. sumbarica</i>	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>i.S.dr. turkestanica</i>	-	-	-	-	-	-	+	-

Наибольшее количество видов moskitov зарегистрировано в норах большой песчанки (15), дикообразов (14), в пещерах и трещинах в скалах (14), в жилых и хозяйственных помещениях (10) (табл. 3). Причем, такие виды как *P. papatasi*, *P. andrejevi*, *P. caucasicus* и *S. t. murgabiensis* отлавливались в норах больших песчанок, приуроченных к самым разнообразным ландшафтам, *P. mongolensis* регистрировался в дельтовых ландшафтах Амударьи на севере Туркменистана и в горных ландшафтах Копетдага.

Анализ среднеарифметических показателей доминирования и обилия moskitov, отловленных из нор большой песчанки во всех группах ландшафтов (табл. 3), показывает, что в долинно-дельтовых ландшафтах Туркменистана (гр. 1 и 5), а также в ландшафтах, занимающих промежуточное положение между северной подгорной равниной Копетдага и песчанно-пустынными ландшафтами Центральных Каракумов (гр. 6), где отмечен высокий уровень грунтовых вод и, как следствие этого, наблюдается повышенная влажность почвогрунтов, доминируют *P. papatasi* и *S. t. murgabiensis* при их высоком обилии. *P. sergenti* отловлен только в долинно-дельтовых ландшафтах на севере Туркменистана (гр. 1), в подгорных ландшафтах Копетдага (гр. 8) и в горных ландшафтах (гр. 10). Доминирование и обилие этого вида в порах большой песчанки имеет низкие показатели (0.4-2.8%; 0.02-0.3). *P. turanicus* в норах большой песчанки встречался в группах ландшафтов 3, 4, 5, 6, 8, 9 и 10. Однако доминирование и обилие *P. turanicus* в этом биотопе также находились на низком

уровне (0.2-5.8%; 0.4-1). Следовательно, норы большой песчанки для *P. sergenti* и *P. turanicus* нельзя считать благоприятным биотопом. В то же время для таких видов moskitov как *P. caucasicus* и *P. andrejevi* норы большой песчанки являются весьма благоприятным биотопом. В песчано-пустынных ландшафтах (гр. 2, 3) доминирование *P. andrejevi* колеблется в пределах 45.2-98.6% (обилие 1.4-2.6), в предгорных равнинах Копетдага и полусаванных низкогорьях Бадхыза и Карабиля (гр. 8, 9) доминирование *P. caucasicus* составляет 45.2-74.2% (обилие 2.1-10). *P. mongolensis* в норах большой песчанки отмечен лишь на севере Туркменистана в дельтовых ландшафтах Амударьи, в ландшафтах подгорной равнины (гр. 6), предгорий (гр. 8) и низкогорий Копетдага (гр. 10). При этом наибольшего доминирования и обилия этот вид достигает в норах большой песчанки низкогорий Копетдага (22.5%; 2.6).

**Таблица 3.** Среднеарифметические показатели доминирования и обилия moskitov в норах большой песчанки по группам ландшафтов Туркменистана. **Table 3.** Overage indicators of domination and abundance of moskitovs in holes of great gerbil according to landscapes groups of Turkmenistan.

Виды moskitov	Группы ландшафтов									
	1(40)*	2(2)	3(15)	4(6)	5(14)	6(6)	7(3)	8(3)	9(5)	10(6)
<i>P.papatasi</i>	38.3/1.26*	-	5.6/0.3	3.7/0.3	54.0/19.0	41.0/3.8	32.3/1.8	28.8/2.1	1.8/+	19.4/1.0
<i>P.sergenti</i>	0.7/+	-	0.4/+	-	-	2.8/0.1	-	-	-	0.3
<i>P.caucasicus</i>	9.0/0.42	-	1.3/+	74.2/7.0	10.5/3.8	0.5/+	-	504/2.9	72.2/10.0	16.7/3.1'
<i>P.andrejevi</i>	11.3/0.77	98.6/1.6	59.2/1.4	5.7/0.4	9.5/3.4	9.9/1.0	45.2/2.6	-	2.6/+	0.6/+
<i>P.mongolensis</i>	11.7/0.5	-	-	-	-	0.5/+	-	2.2/'	-	22.5/0.6
<i>P.alexandri</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1.9/0.1
<i>P.smirnovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>P.turanicus</i>	-	-	-	5.4/0.4	2.2/+	0.4/-	-	†	2.3/0.1	0.3/H
<i>S.zulfagarensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S.m.</i>	29.0/2.3	1.4/+	32.4/1.0	4.8/0.4	20.6/7.0	40.5 3.5	21.7/1.1	17.4/1.5	13.8 04	28.0/3.2
<i>S.clydei</i>	-	-	-	3.0/0.1	+	1.3/+	+	+	+	0.7/+
<i>S.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>S.grecovi</i>	-	-	1.0/+	3.0/0.1	1.1/+	2.0/0.1	+	+	7.3/1.5	7.0/0.3
<i>S.sogdiana</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S.sumbanca</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-

\* - здесь и в табл. 4 (3) - число пунктов наблюдений; \*\* - здесь и в табл. 4 в числителе - доминирование, в знаменателе - обилие; + - отловлены единичные особи.

Что касается других видов moskitov, то судя по их крайне низким показателям доминирования и обилия, норы большой песчанки следует считать для них неблагоприятным биотопом.

Норы дикобразов, которые отмечены нами только в ландшафтах низкогорий и среднегорий (гр. 10), наиболее благоприятным биотопом оказались для *P. sergenti*, *P. caucasicus*, *P. mongolensis*, *P. turanicus*, *S.m. murgabiensis* и *S. grecovi*. При этом нам не удалось установить каких-либо закономерностей вертикального распределения moskitov. Например, *P. sergenti* как в низкогорьях (доминирование 73.8%, обилие 1.36), так и в среднегорьях (соответственно - 73.9 и 7.2) большей частью занимал доминирующее положение. Исключение составляют *P. rupester* и *P. halepensis*, которые были зарегистрированы только в среднегорьях (Гермаб)'на высоте 1000 м над уровнем моря.

Жилые и хозяйственные помещения человека обследованы на наличие moskitov в девяти из десяти групп ландшафтов (табл. 4). Выявлено, что этот биотоп наиболее предпочтителен в первую очередь для антропофильных видов: *P. papatasi*, *P. sergenti* и *P. turanicus*. Доминирование и обилие каждого из этих видов находится в прямой зависимости от ландшафта. Так, в долинно-дельтовых ландшафтах (гр. 1.5), на слабонаклонных равнинах Западного Туркменистана (гр. 7) и в предгорных равнинах Копетдага и Кугитангау (гр. 8) доминирует *P. papatasi*: в песчано-пустынных ландшафтах Юго-Восточного Туркменистана (гр. 4), на равнинах и плато полусаванных низкогорий Бадхыза и Карабиля (гр. 9) и на некоторых участках горных ландшафтов (гр. 10)



доминирует *P. turanicus*. В некоторых ландшафтах (гр. 3), которые являются неблагоприятными для обитания названных антропофилов, в жилых помещениях доминирующее положение занимает *P. andrejevi*.

В отношении распределения отдельных видов moskitov в других биотопах, которые встречаются не во всех группах ландшафтов или были недоступны для обследования, необходимо отметить следующее.

**Таблица 4.** Среднеарифметические показатели доминирования и обилия moskitov в жилых и хозяйственных помещениях по группам ландшафтов Туркменистана. Table 4. Overage indicators of domination and abundance of moskitovs in dwelling buildings according to the landscape gropes of Turkmenistan.

Виды moskitov	Группы ландшафтов									
	1(1)	2(2)	3(1)	4(4)	5(7)	6(2)	7(1)	8(3)	9(4)	10(3)
<i>P.papatasi</i>	91.0/ 1.1		-	-	73.6/8.6	15 6/0.2	93.3/1.4	54.8/1.9	2.4/0.1	21.3/1.9
<i>P.se rgenti</i>				-	8.7/0.7	59.8/0.4	-	7.9/ 0.1	-	22.2/2.0
<i>P. caucasians</i>	9.0/ 0.1			5.25/0.4	0.46/+	-	-		6.1/0.2	0.8/+
<i>P.andrejevi</i>			65.5/0.1	-			6.7/0.1		6	-
<i>l' nvmgnlensis</i>				-	-	-	-	•	-	■ 9/0 1
<i>P ulexandri</i>			-	-	+	-	-	-	-	
<i>P turanii</i>			-	91.5/4.5	0.4/+		-	-	78.4/2 1	30.3 ! <
<i>S. m murgabiensis</i>			4.5/+	0.5/+	16.8/7.1	2.0/+	-	56.8/1.2	3.6/0.1	10.4/1.1
<i>S. grecovi</i>			-		-	-	-	0.5/+	1.9/+	0.7/+
<i>S .pawlowsky i</i>			•		-					0.2/+

В норах краснохвостой песчанки видовой состав и соотношение отдельных видов moskitov, как правило, зависит от соответствующих показателей в норах большой песчанки, расположенных поблизости. Так, в долинно-дельтовых ландшафтах (гр. 1, 5) доминирующее положение занимают *P. papatasi* и *S.m.murgabiensis*; в песчано-пустынных ландшафтах (гр. 2, 3, 4) *P. undrejevi*. В норах лисиц, обследованных в долинах и дельтах рек (гр. 1. 5) доминируют *P. papatasi* и *S.m.murgabiensis*; в ландшафтах Юго-Восточного Туркменистана (гр. 4, 9) - *P. andrejevi*, *P. Caucasians* и *P. turanieus*. Привлекательными для обитания *P. turanicus* являются агылы (ограждения колодцев) в Юго-Восточном Туркменистане. В кошарах (загоны для скота), обследованных нами в горных районах (гр. 10), доминирует *P. sergenti*. Весьма разнообразен видовой состав moskitov, отловленных в пещерах и трещинах в скалах в низкогорьях и среднегорьях (гр. 10), где зарегистрировано 14 видов. Доминирующим видом здесь также большей частью является *P. sergenti*.

### Заключение

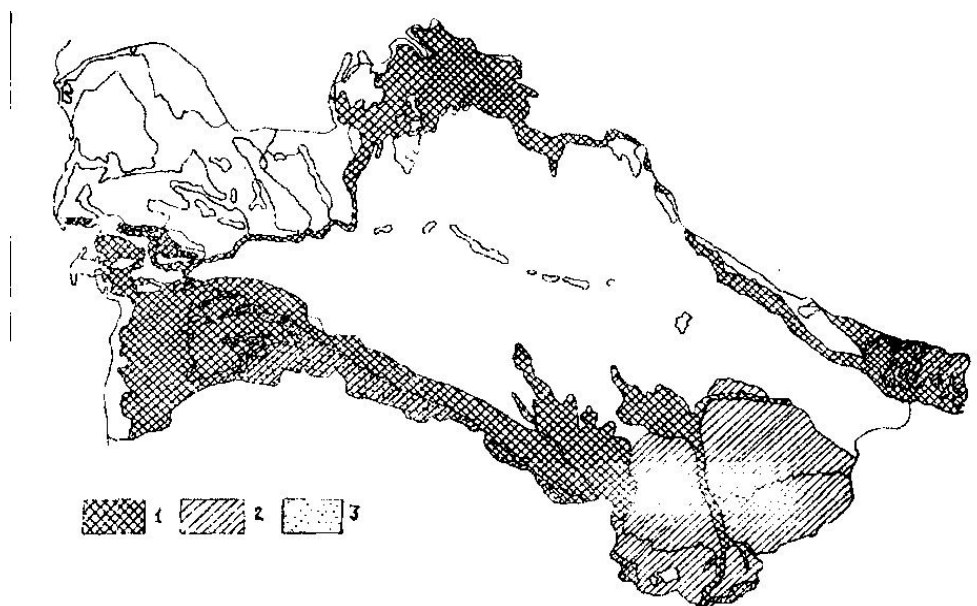
Таким образом, как следует из вышеизложенного, нам удалось проследить ландшафтное и биотопическое распределение видов, входящих в состав фауны moskitov Туркменистана. На основании имеющихся материалов составлены карты распространения переносчиков возбудителей лейшманиозов (*P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. turanieus*) (рис. 2), а также наиболее многочисленных на территории республики *P. caucasicus* и *P.andrejevi* (рис. 3).

Переносчик возбудителей (*L. major* и *L. turanica*) зоонозного кожного лейшманиоза и moskitov лихорадок - *P. papatasi* обладает большой экологической пластичностью и встречается в девяти из десяти обследованных групп ландшафтов. Однако наиболее благоприятными для обитания этого вида являются долинно-дельтовые ландшафты равнинной части с высоким уровнем грунтовых вод и повышенной влажностью воздуха. Достаточно привлекательными для *P. papatasi* являются также предгорные наклонные равнины Копетдага и Кугитангтау и ландшафты южной кромки Центральных Каракумов. В горных ландшафтах распространение *P. papatasi* приурочено к долинам горных рек. Наиболее предпочтительными биотопами для этого вида являются норы большой и краснохвостой песчанок, норы лисиц, жилые и хозяйственные помещения.

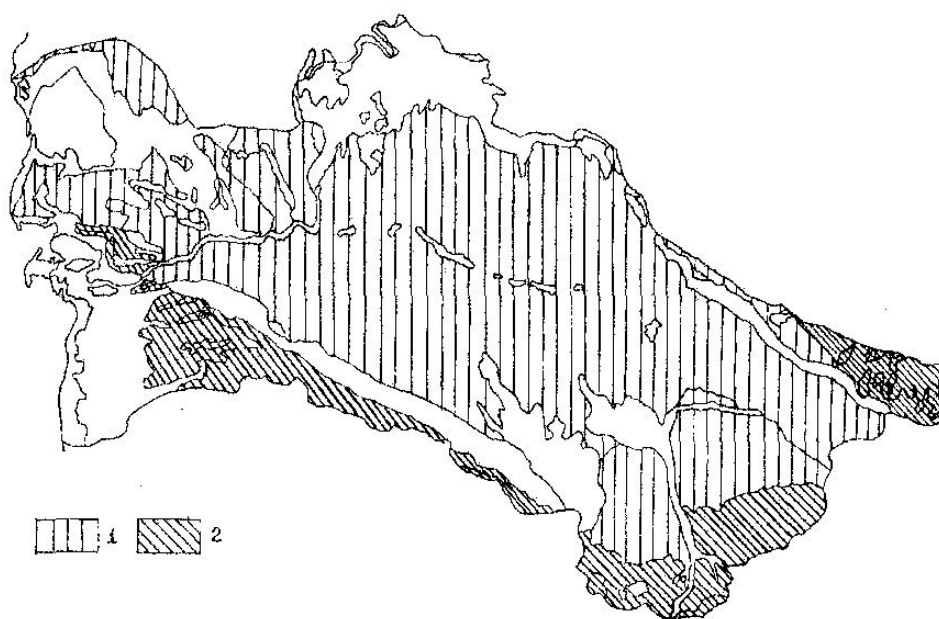
Переносчик возбудителя (*L. tropica*) антропонозного кожного лейшманиоза - *P. sergenti* обладает широким экологическим диапазоном и проявляет явное тяготение к низкогорьям и

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2005, том 11, №28

среднегорьям, населяя пещеры, норы дикобраза а также постройки человека. На подгорной равнине Копетдага предпочитает селиться в городах. Агрессивен по отношению к человеку.



**Рис. 2.** Ландшафты, благоприятные для: 1 – *P. papatasi*, 2 - *P. Turanicus*, 3- *P. Sergenti*. **Fig 2.** Favourable Landscapes for: 1 – *P. papatasi*, 2 - *P. Turanicus*, 3- *P. Sergent*



**Рис. 3.** Ландшафты, благоприятные для: 1 - *P. andrejevi*, 2 - *P. caucasicus*. **Fig 3.** Favourable Landscapes for: 1 *P. andrejevi*, 2 - *P. caucasicus*.

*P. turanicus* является переносчиком возбудителя (*L. infantum*) висцерального лейшманиоза на территории Туркменистана (Понировский, Мизгирева, Сабитов и др., 1985; Лесникова, Сабитов, 1992). Этот вид распространен в основном на бугристо-грядовых равнинах, на волнистых и полого-холмистых плато с долинообразными понижениями, редкостойными фисташками Юго-Восточного Туркменистана. Типичен также для предгорий и низкогорий Копетдага. Многочислен в постройках человека и норах лисиц. Активно нападает на человека.

*P. caucasicus* обитает в ландшафтах предгорий и низкогорий Бадхыза, Карабиля, Копетдага и Кугитангтау. Излюбленным биотопом являются норы больших песчанок и лисиц. В жилых и хозяйственных помещениях немногочислен. В природных очагах кожного лейшманиоза

осуществляет передачу *L. turanica* (Понировский, Ерохин, Елисеев и др., 1999).

*P. andrelevi* - типичный равнинный вид. Обладая значительной термофильностью и ксерофильностью, предпочитает ландшафты песчаных пустынь. Обитает в норах большой и краснохвостой песчанок, изредка залетает в жилые помещения. Является переносчиком *L. turanica* среди песчанок (Понировский, Ерохин, Елисеев и др., 1999).

*P. mongolensis* - обитатель подгорных равнин, предгорий и низкогорий Копетдага. Населяет норы песчанок, дикобразов и пещеры. В постройки человека залетает редко. Отмечены случаи нападения на человека вблизи нор большой песчанки. Является переносчиком *L. turanica* и *L. gerbilli* среди больших песчанок (Понировский, Ерохин, Елисеев и др., 1999).

*P. alexandri* обитает в низкогорьях и среднегорьях Копетдага и Кугитангтау, встречается в норах большой песчанки, дикобраза и постройках человека. Однако везде численность этого вида невелика. Случаи нападения на человека в Туркменистане не зарегистрированы. В природных очагах кожного лейшманиоза может осуществлять передачу *L. turanica* (Понировский, Ерохин, Елисеев и др., 1999).

Очень редкие для Туркменистана виды *P. kandelakii*, *P. notus*, *P. wenyoni*, *P. longiductus* и *P. zulfagarensis* зарегистрированы в горных ландшафтах. *P. smirnovi* встречается на равнине в долинах рек. Некоторые из них (*P. kandelakii*, *P. longiductus*, *P. smirnovi*) являются признанными переносчиками возбудителя висцерального лейшманиоза. Однако в Туркменистане эпидемиологическое значение этих видов москитов невелико.

Нами впервые в Средней Азии в средневысотных горах Копетдага найден *P. rupester*. Здесь же зарегистрирован и *P. halepensis*. Медицинское значение этих видов не изучено.

Распространение *S.m.murgabiensis* приурочено к долинам и дельтам рек. Предпочитает селиться в норач песчанок и лисиц, пещерах и постройках человека. Этот вид является переносчиком лейшманий рептилий (подрод *Sauroleishmania*), непатогенных для человека.

*S.grecovi* обитает в низких и средневысотных горах, реже на холмисто-рядовых равнинах с глубокими межкыровыми понижениями; предпочитаемые биотопы - норы песчанок, лисиц, дикобразов, пещеры.

Сравнительно редкие виды *S.sumbarica* и *S.pawlowskyi* встречаются большей частью в низкогорьях, *S.clydei* - на равнине.

Остальные три вида рода *Sergentomyia* (*S.dentate*, *S.tiberiadis pakistanica*, *S.sogdiana*) и *Grassomyia dreysfussi turkestanica* редки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьев М.М. Москиты (*Diptera*, *Phlebotominae*) Афганистана. Сообщение 2. Распространение по ландшафтам // Мед. паразитол. 1983. №1. С. 25-33.
2. Артемьев М.М., Неронов В.М. Распространение и экология москитов Старого Света (род *Phlebotomus*). МЛ 984. С. 207.
3. Артемьев М.М., Сафьянова В.М. *Sergentomyia (Sintonius) tiberiadis pakistanica subsp. n.* (*Diptera*, *Psychodidae*, *Phlebotominae*) - новый для фауны СССР вид москитов // Мед. паразитол. 1974. №5. С. 543-546.
4. Беклемишев В.Н., Долматова А.В. Закономерности географического распространения некоторых видов флеботомусов СССР. Сообщение 1 // Там же. 1948. №4. С. 353-362.
5. Беклемишев В.Н., Долматова А.В. Закономерности географического распространения некоторых видов флеботомусов СССР. Сообщение 2 // Там же. 1949. №4. С. 347-352.
6. Дарчелкова Н.Н., Дергачева Т.И., Жерихина И.И. Распространение *Phlebotomus papatasi* Scop.. 1786 по территории Средней Азии и Южного Казахстана // Там же 1992. №4. С. 30-33.
7. Дергачева Т.И., Жерихина И.И. Закономерности распределения москитов рода *Phlebotomus* в колониях большой песчанки на территории Каршинской степи // Там же. 1974. №4. С. 423-427.

8. Держачева Т.И., Жерихина И.И. Унификация методов оценки численности moskitov (*Phlebotomidae*). Характеристика обилия moskitov на отдельных участках территории, занятых колониями большой песчанки (*Rhombomysopimus*) // Там же 1974. №4. С. 537-541.
9. Долматова А.В. Различия в экологических требованиях некоторых видов moskitov (*Phlebotomus*): убежища, круговорот в убежищах // Там же 1954. №1. С. 33-42.
10. Каранетъян А.Б., Мамигонова Р.М., Бабаянц Г.А. и др. К эпизоотологии кожного лейшманиоза в зоне оазисов Ташаузской области // Паразитология. 1975. №4. С. 366-372.
11. Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1:2 500 000. М. 1987.
12. Лесникова Е.В., Сабитов Е.А. Доказательства передачи возбудителя висцерального лейшманиоза moskitom *Phlebotomus (Adlerius) turanicus* 1974 в Туркменистане // Мед. паразитол. 1995. №3. С. 24-28.
13. Неронов В.М., Вьюков В.Н., Гунчи П.Д. О биотопическом распределении moskitov и методах его изучения // Там же 1973. №4. С. 426-435.
14. Перфильев П.П. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Том III, вып. 2. Moskity (семейство *Phlebotomidae*). М.-Л.: Наука. 1966. С. 383.
15. Петрищева П.А. Фауна, биология и экология moskitov Туркмении. В кн. Паразиты, переносчики и ядовитые животные. М.-Л.: ВИЭМ. 1935. С. 202-259.
16. Петрищева П.А. Методы изучения и профилактика лейшманиозов и moskitной лихорадки. М.: Медгиз. 1961. С. 260.
17. Понировский Е.Н. Moskity (*Phlebotomidae*) Сумбарской долины, их эпизоотологическое и эпидемиологическое значение // Паразитология. 1971. №6. С. 495-498.
18. Понировский Е.Н. Moskity песчано-пустынных междуречий Юго-Восточной Туркмении и их эпидемиологическое значение // Гнус в Туркмении. Ашхабад: Ылым. 1972. С. 23-33.
19. Понировский Е.Н., Ерохин П.И., Елисеев Л.Н. и др. Видовой состав возбудителей и переносчиков в природных очагах кожного лейшманиоза Туркменистана // Казахстанский зоологический журнал «Selevinia» (1996-1997). Алматы. 1999. С. 169-178.
20. Понировский Е.Н., Мелькумянц А.Н., Кузнецова Н.А. и др. Изучение очага зоонозного кожного лейшманиоза на участке перспективного орошения по трассе Каракумского канала. Мед. паразитол. 1983. №4. С. 51-55.
21. Понировский Е.Н., Мизгирева М.Ф., Сабитов Е.А. и др. Изучение очага висцерального лейшманиоза в Юго-Восточной Туркмении в период его активизации. Там же. 1985. №2. С. 57-64.
22. Ремянникова Т.Н. Видовой состав и экологические особенности moskitov в разных ландшафтах Туркмении // Гнус в Туркмении. Ашхабад: Ылым. 1972. С. 34-51.
23. Сафьянова В.М. Типизация очагов лейшманиозов на основе трансмиссивного фактора // Паразитология. 1974. №4. С. 336-347.
24. Шеханов М.В., Суворова А.Г. Природные очаги кожного лейшманиоза в Юго-Западной Туркмении // Мед. паразитол. 1960. №5. С. 524-528.

**LANDSCAPE AND BIOTOPECAL DISTRIBUTION OF  
MOSQUITOES {Diptera, Psychodidae, Phlebotominae} IN TURKMENISTAN**

© 2005. E. N. Ponirovskiy, N. N. Darchenkova

*Martsinovskiy Institute of medical parasitology and tropical medicine  
I. M. Sechenov MMA of Ministry of health and social development of the Russian Federation  
119435 Moscow, M. Pirogovskaya str., 20, Russia*

By quantity of the registered kinds of moskitovs Turkmenistan borrows leading position in the Central Asia. The long-term supervision lead in the last century, testify, that on territory this state 24 kinds moskitovs: live (*Phlebotomus papatasi*, *P. sergenti*, *P. caucasicus*, *P. andrejevi*, *P. mongolensis*, *P. alexandh*, *P. kandelakii*, *P. notus*, *P. smirnovi*, *P. wenyoni*, *P. halepensis*, *P. longiductus*, *P. rupester*, *P. turanicus*, *P. zulfagarensis*, *Sergentomyia dentate*, *S. m. murgabiensis*, *S. pawlowskyi*, *S. clydei*, *S. tib. Pakistanica*, *S. grecovi*, *S. sogdiana*,

*S. sumbarica*, *Grassomyia dr. turkestanica*. Some of them have a wide circulation (*P. hlebotomus papatasi*, *P. andrejevi*, *P. causicus*, *Sergentomyia m. murgabiensis*), others are dated for very limited areas and live only in certain biotopes.

Our supervision covering the period with 1962 for 1994, and the data of other researchers received in various years XX of a century, allow to track landscape and biotopical distribution of mosquitoes in Turkmenistan. These researches represent not only theoretical interest, but also can have essential practical value as separate kinds of mosquitoes are carriers concrete, pathogenic for the person *Leishmania major*, *L. tropica*, *L. infantum* and viruses. Gathering of mosquitoes was carried out per 1962-1994 during. In total for the specified period in territory of Turkmenistan it has been caught more than 170 000 sp. mosquitoes. For revealing laws of landscape distribution of mosquitoes in Turkmenistan it has been used landscape cards of the USSR (1987) with fractional division into landscapes that has allowed more precisely outlined areas of the greatest domination and an abundance of separate kinds of mosquitoes. All items of catching of mosquitoes were fixed according to division of territory on fields in the size on breadth 10 ', on a longitude - 15 ' (approximately 18x20 km). Meeting in territory of Turkmenistan the same landscapes have been incorporated in 10 groups. We have included landscapes In 11 group unsuitable for dwelling mosquitoes.

On the basis of available materials cards of distribution of vectors of leishmaniasis (*P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. turanicus*), and also the most numerous in territory of republic *P. causicus* and *P. andrejevi* are made.

УДК 911.5:55158

## МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ'

© 2005 г. О. К. Рычко, В. П. Петрищев, А. А. Журавлев

*Институт степи Уральское отделение РАН  
460000 Оренбург, ул. Пионерская, 11, Россия*

Успехи, достигнутые ландшафтоведением при изучении климатической составляющей природных геосистем по большей части представляют исследования во многом ограниченные только общей оценкой гидротермических условий местности. Любой природный объект отличается от обще-ландшафтных характеристик в силу уникальности комплекса межкомпонентных и межсистемных взаимодействий, выражающихся, в том числе, и в климатических показателях. Климатические особенности в целом отражают свойства приземного слоя атмосферы, который под влиянием специфических взаимодействий биофизико-химических элементов приобретает индивидуальные черты, присущие конкретной геосистеме.

Микроклиматические факторы дифференциации ландшафтов, при прочих равных условиях, характеризуют различия в их энергетическом потенциале конкретных ГТТК, что актуализирует использование резервов данных исследований в первую очередь при рационализации землепользования. При этом большого внимания заслуживает разработка вопросов, с детализацией ландшафтного анализа и прогноза в связи с экспозиционными различиями в динамике суточных и годовых ритмов геофизического состояния ландшафта, неодинаковым отражением в структуре геосистемы запороговых воздействий на последнюю, в т.ч. и антропогенных. Особую значимость это приобретает для аридных и семиаридных ландшафтов, имеющий невысокий уровень экологической толерантности.

Экспозиционное разнообразие сыртового рельефа в сочетании с суточными, сезонными и годовыми вариациями микроклимата делают Южное Приуралье одним из лучших природных полигонов для ведения наблюдений за гидротермическим состоянием ландшафтов. При изучении микроклиматической ординации геокомплекса Южного Приуралья как района исследований, были апробированы схемы, и способы определения морфологии ПТК как экстраполяция изменения их состояний во времени. В основу указанных моделей было положено понятие о «стексе», в соответствии с которым стеке следует рассматривать, как определенное соотношение параметров структуры и функционирования ландшафта в какой-либо промежуток времени, в течение которого конкретные воздействия на входе (солнечная радиация, атмосферные осадки и т.п.) трансформируются в определенные функции (сток, прирост фитомассы и т.п.) на выходе геосистемы (Беручашвили, 1982). В дополнении к изучению суточных и годовых стексов использовались пространственные парадинамические сопряжения элементов ландшафта в форме катен, для обозначения хорологических изменений почвообразующих процессов и почв по склонам.

Для районов исследований характерными являются резко ассиметричные междуречья с длинными и пологими северными склонами и короткими южными уступами, которые, как правило, выходят к долинам рек. Большая часть водораздельных ландшафтов относится к классу полной морфологической ассиметрии, поскольку в рельефе они представлены резко ассиметричными сыртовыми плато, грядами и увалами. Контрастность ландшафтной ассиметрии в районе исследований определяется экспозиционным градиентом температуры, неравномерностью распределения влаги при весеннем снеготаянии, а также линейно-блоковой морфоструктурой сыртовых водоразделов (Бехтерев, 2000).

Для генетических типов сыртовых водоразделов характерны:

- тектогенная асимметрия, обусловленная блоковым погружением фундамента Волго-Уральской антеклизы на юг, в сторону Прикаспийской впадины; причем висячее крыло блоков оказывается приподнятым и формирующим тектогенно обусловленные структурные элементы рельефа - серию параллельных субширотных сыртовых гряд и увалов. Другими проявлениями тектогенной ассиметрии является формирование куэстообразных гряд красноцветных пород в результате размыва соляного штока в долине реки Салмыш или вследствие обнажения красноцветов в межкупольном блоке с образованием островного сырта;

- структурно-геологическая асимметрия, связанная с моноклинально падающими на юг и восток пластами горных пород, в результате чего вдоль речных долин формируются приречные яры значительной протяженности.

Морфология склонов сыртовых ландшафтов района исследований во многом обусловлена соотношением солифлюкционных и делювиальных процессов в перигляциальных условиях плейстоцена. Современные семиаридные условия, предопределяющие интенсивность делювиального смыва на южных склонах и слабость эрозионных процессов на северных, способствуют выполаживанию склонов и ослаблению асимметричности водоразделов, имеющей таким образом, медленную тенденцию к сглаживанию.

Морфологические различия южных и северных склонов в комплексе со специфическими условиями, растительным и почвенным покровами определяют различия в ландшафтной структуре склонов различной экспозиции. Экспозиционная дифференциация ландшафтов опосредуется в форме микроклимата южного и северного склонов. Поэтому под микроклиматической асимметрией нами понимаются местные особенности (вариации) гидротермического состояния местности обусловленные литогенно - геоморфологической контрастностью строения подстилающей поверхности.

По мнению О.А. Дроздова, микроклиматические особенности какой-либо территории возникают, главным образом, под влиянием двух основных причин:

1) особенностью теплового и водного баланса на данном участке подстилающей поверхности: инсоляции, атмосферных осадков, испарения и т.п.;

2) особенностей режима ветра, которые могут сказываться на величинах, не имеющих прямого отношения к тепловому балансу, например, на повторяемости метелей (Алисов, Дроздов, Рубинштейн, 1952).

Тоже следует из работы И.А Гольцберг (1962): «... ветер не только определяет величину микроклиматических различий, но и оказывает непосредственное влияние на термический режим растений, воздействует на них механически, усиливает действие адвективных заморозков и, кроме того, воздействует на распределение осадков и снежного покрова».

Исходя из заданных схем по изучению ландшафтной микроклиматической асимметрии объектов исследования, а также из анализа результатов ранее выполненных аналогичных экспериментов, нам представляется возможным, используя множество условий и компонентов, разработать структурно-функциональную схему факторов (групп факторов), определяющих формирование микроклимата какой-либо территории.

В данной схеме выделяются два основных фактора - литолого-геоморфологический и климатический, которые, взаимодействуя посредством деятельной поверхности, образуют конкретный микроклимат, требующий подробного рассмотрения. Так, при изучении влияния рельефа на формирование микроклиматических особенностей территорий, на первый план выдвигаются различия в экспозиции, существенные для инсоляции и ветрового режима, и формы микро- и мезорельефа, на которых сказываются характеристики инсоляционной и адвективной экспозиции, а роль высоты расположения ПТК над уровнем моря является в данном случае второстепенной. Результаты исследований Ю.П. Щербакова (1970) показывают, что в северном полушарии по величине абсолютных и относительных радиационных различий между склонами различной экспозиции выделяются средние широты (25-70°) и особенно пояс, заключенный между 50 и 65 параллелями. Именно в этом поясе при

достаточной крутизне склонов, высоких значениях континентальности благоприятном соотношении тепла и влаги влияние радиационной экспозиции может привести к наиболее глубоким ландшафтным различиям. Значительная зависимость радиационного баланса от прямой радиации и ведущая роль последней в энергетике ПТК показывает то, что разница между отношениями величин прямой радиации и радиационных балансов склонов к соответствующим их величинам на горизонтальной поверхности составляет весьма малую величину. Как показывают результаты исследований, выполненных рядом авторов, при небольшой крутизне склонов (до  $10^\circ$ ) приход суммарной и особенно рассеянной радиации мало изменяется в зависимости от ориентированности склонов по сторонам света.

Крутизна склонов на всех широтах и при любых сочетаниях климатических элементов сказывается на глубине радиационных и ландшафтных различий, возникающих под влиянием различий в экспозиции. При этом увеличению крутизны склонов соответствует рост этих различий только до некоторых пределов, определяемых широтой места. Очень крутые склоны ( $60^\circ$  и более) любой экспозиции, в ландшафтном отношении различаются между собой мало, так как быстрый снос материала не позволяет формироваться многим компонентам ландшафта. В частности необходимо отметить некоторое сходство между ландшафтами склонов южной экспозиции крутизной более  $40^\circ$  в степной зоне со склоновыми ландшафтами полупустынь. Следует добавить и то, что на угол падения солнечных лучей, а значит и на количество получаемой радиации, помимо дневной динамики, большое влияние оказывает сезонная ритмика, в теплообмене деятельной поверхности с приземным слоем воздуха, так как высота солнца над горизонтом значительно изменяется в зависимости от времени года. Как указывает И.А. Гольцберг (1980) различия в количестве тепла получаемого разными склонами, наиболее значительны только ранней весной.

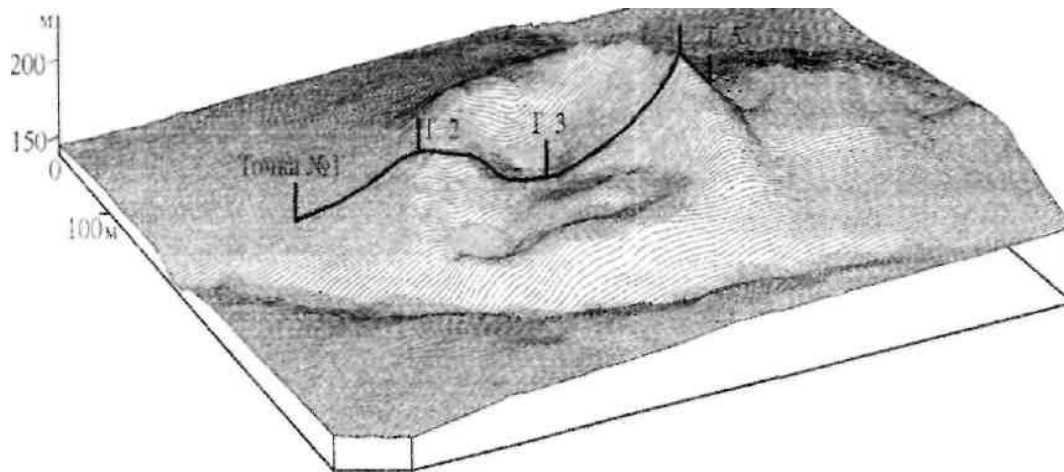
Изучение влияния экспозиции помогает более полному пониманию дифференциации природных геосистем локальных рангов, а исследование закономерностей перераспределения солнечной энергии и влаги по элементам рельефа - выявлению механизмов склоновой микрозональности, которое представляет собой дальнейшую детализацию учения о географической зональности и позволяет шире взглянуть на явления дифференциации ПТК в целом. Совокупность литолого-геоморфологических условий, на наш взгляд, являются ведущими в формировании процессов склоновой зональности или микроклиматически обусловленной дифференциации склонов. Будучи достаточно стабильными в процессах функционирования геосистемы литолого-геоморфологические факторы непрерывно, непосредственно и/или косвенно трансформируют приземные воздушные массы, формируя особый слой воздуха, в котором собственно и функционирует растительность степных и лесостепных ценозов.

На объектах исследования Южного Приуралья отмечается устойчивая корреляция между гипсометрической кривой, характеризующей морфологию склона, и изменением температуры и влажности воздуха - с нарастанием высоты склона наблюдается повышение температуры и снижение относительной влажности воздуха. Динамика пространственной изменчивости микроклиматических условий показала, что в 43% от общего числа наблюдений фиксируется прямая корреляция температуры воздуха с высотой точки наблюдения и обратная корреляция относительной влажности воздуха с высотой. В 14% случаев отмечалась иная ситуация - прямая корреляция относительной влажности воздуха и обратная корреляция температуры с высотой. Данные закономерности отмечаются для весеннего сезона в 2001-2004 гг. наблюдений.

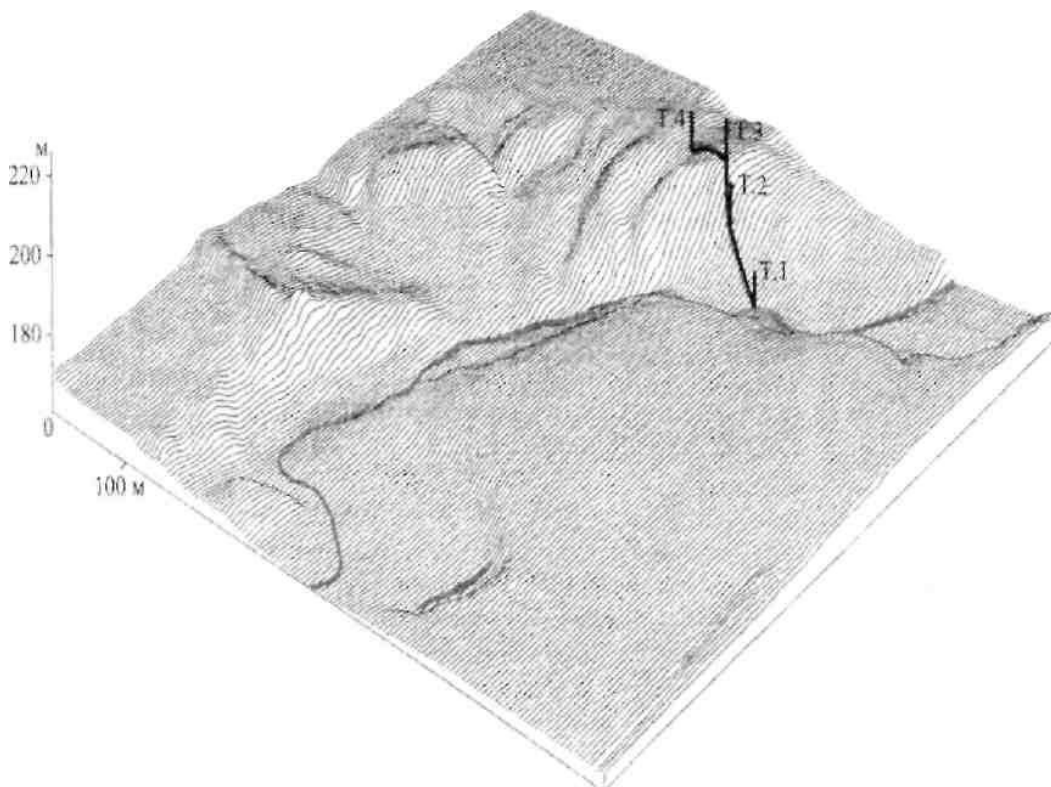
Для различного рода понижения рельефа характерным является застаивание воздушных масс, в связи с их слабой вовлеченностью в атмосферную циркуляцию. Это связано с тем, что ночью в приземном слое в низинах господствует штиль, днем же сверхадиабатические градиенты температуры приводят к интенсивному перемешиванию воздуха. Так, на примере урочища Боевая Гора в Южном Приуралье, представляющем собой карстовую мульду



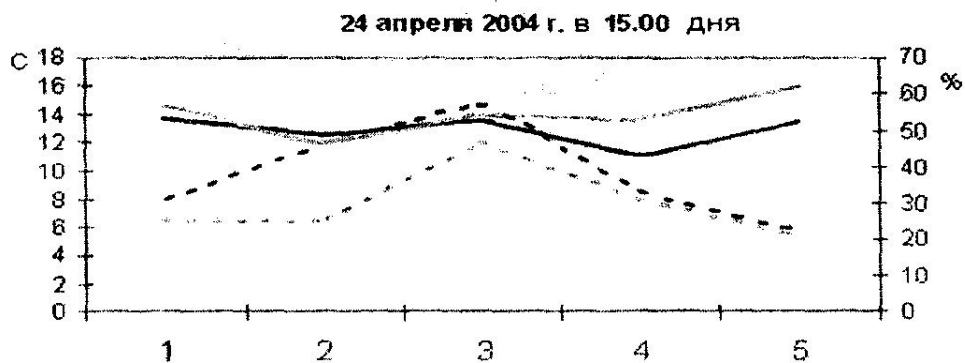
диаметром 0.6 км. прослежен эффект формирования микроклимата замкнутых впадин и котловин. Микроклиматическими измерениями на Боевой Горе установлено, что окружающие впадину гряды, формируют участок, относительно обособленный от циркуляционных процессов местного климата: во внешней зоне сильнее сказываются местные климатические особенности, во внутренней - микроклиматические процессы; по изменению относительной влажности воздуха в пределах урочища, отмечается барьерная роль внешней зоны урочища по отношению к внутренней впадине. При этом согласно правилу А.И. Воейкова, вершины холмов, как выпуклые формы поверхности имеют меньшую амплитуду суточных колебаний, лощины же и котловины, как вогнутые формы, будут отличаться наибольшими суточными колебаниями температуры (рис. 1-4).



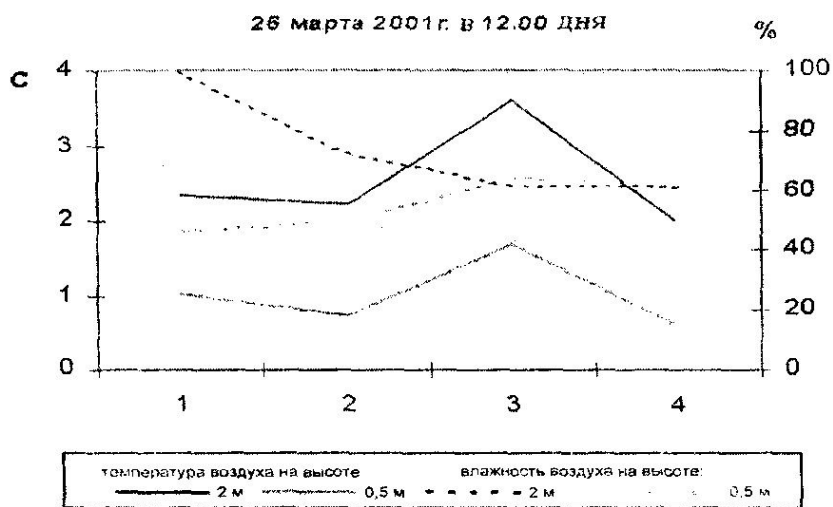
**Рис. 1** Схема ландшафтно-микроклиматического профиля урочища горы Боевой. **Fig. 1.** The landscape and microclimatic profile of the Bojevaja gora sublocality.



**Рис. 2** Схема ландшафтно-микроклиматического профиля урочища горы Долматовка. **Fig. 2.** The landscape and microclimatic profile of the Dolmatovka gora sublocality.



**Рис. 3.** Повышение влажности воздуха в карстовой впадине (г. Боевая). **Fig. 3.** The air humidity increase in a karst hollow (by example of the Bojevaja hill).



**Рис. 4.** Температурная инверсия на линейном сыртовом склоне (г. Долматовка). **Fig. 4.** The inverse of temperature on a linear syrt slope (by example of the Dolmatovka hill).

Установленные инфляционные и циркуляционные особенности влияют на распределение, мощность снежного покрова и интенсивность таяния весной, что подтверждается графиками, характеризующим динамику последнего в наблюдавшиеся периоды. В отношении распределения жидких осадков выявлена следующая закономерность: по исследованиям Е.А. Стулова, при благоприятных условиях орографическое усиление жидких осадков непосредственно над возвышенностью может составлять десятки, и даже сотни процентов. Причиной орографического усиления осадков служат вынужденные восходящие потоки воздуха на наветренном склоне возвышенности. Нами отмечалось повышение влажности на наветренных склонах линейных сыртов в марте и мае 2001 г., в апреле 2003 г. (на 20-30%) и в марте-апреле 2004 г. На 30-40% в замкнутой карстовой впадине на горе Боевая. Во второй половине мая явление повышенной влажности па указанных склонах практически прекращается, из чего следует, что локальные градиенты влажности воздуха на склонах связаны в первую очередь с весенним снеготаянием, когда насыщенность влагой приземных слоев воздуха и почвы значительно возрастает. Однако, общеизвестного барьерного эффекта повышение влажности воздуха на сыртовых водоразделах Южного Приуралья не достигав! с одной стороны по причине "нехватки" высоты (относительное превышение сыртовых склонов 50-80 м), с другой - в связи с резким снижением увлажнения местности в летние месяцы.

В целом на протяжении 2001-2004 гг. во временной (внутрисуточной и внутри годовой) динамике микроклиматических процессов формирования ландшафтной асимметрии на ключевых объектах Южного Приуралья отмечались следующие особенности:

- в межсезонный период (между зимним и весенним сезонами) при наличии снежного покрова, как характеристики максимального увлажнения деятельной поверхности, повышенных значениях относительной влажности воздуха, близких к 100%, и низких величинах температуры воздуха, приближающихся в дневные часы к 0°C может наблюдаться инверсионный режим распределения температуры воздуха для всего склона, с ее нарастанием от уровня 0.5 м к уровню 2.0 м;

- наблюдается тенденция несущественного повышения значений температуры воздуха и снижения влажности воздуха по заданному профилю в направлении от подошвы к верхней части склонов, что объясняется углом падения солнечных лучей (повышением интенсивности прямой солнечной радиации на единицу площади) на нагреваемую поверхность вследствие повышения крутизны склона в том же направлении - снизу вверх. Установленная особенность изменчивости термических и влажностных характеристик воздуха подчинена влиянию рельефа (как доминирующей климатообразующего фактора) и прослеживается во все сезоны года, нарушаясь только в случаях наличия снежного покрова, отрицательных температур воздуха или значительной неравномерности увлажнения верхнего слоя почвы подошвы и вершины склона, к примеру, вследствие влияния на влагосодержание почвы временно возникшего поверхностного стока в верхней части склона или накопления влаги в почве основания склона, поскольку почвы могут являться депонирующей для влаги средой. При наличии скелетных (неполноразвитых) почв, которые располагаются в верхней части южного склона, отмечается снижение почвенных влагозапасов на этом участке в 2-3 раза по сравнению с подошвой и склоном северной экспозиции;

- установленные инфляционные и циркуляционные особенности влияют на распределение, мощность снежного покрова и интенсивность его таяния, характеризуют динамику снежного покрова в наблюдавшиеся периоды.

Анализ изменчивости суточного хода температуры и влажности воздуха показывает, что при однородном протекании погодных процессов динамика этих факторов остается практически неизменной, в отличие от изменения их количественных значений при резком изменении погоды в результате выпадения осадков или микроциркуляции воздуха. Выявленная особенность отмечается не только в пределах конкретного года, но и для всех лет наблюдений.

Гидротермические условия на склонах южной экспозиции оказываются достаточно контрастными - на вершине склона и в верхней его части при несущественных дневных перепадах температуры, колебания влажности значительны и составляют 10-15%, и если изменения температуры в течение дня непосредственно на склоне относительно слабые, то разница при её измерении на высотах 2.0 и 0.5 м довольно существенна. Причем различия в температуре воздуха примерно одинаковы как для долины реки, так и для южного и северного склона, составляя 1.2 - 1.5°C. Для вершины эта разница вдвое меньше и объясняется восходящими потоками воздуха, движущимися вверх по склонам и перемешивающими приземные и поднятые массы воздуха; в большей степени скоростью ветра, как правило, усиливающейся к вершине, что увеличивает турбулентность.

Сравнение гидротермических различий между склонами северной и южной экспозиции показывает, что максимум суммарной радиации и более высокие температуры воздуха отмечаются на южном склоне. Однако, минимальные температуры чаще фиксируются на вершинах и верхних частях склонов сыртовых водоразделов и приречных уступов, что подтверждается данными по ключевым участкам наблюдений. Значения относительной влажности воздуха снижаясь к высоте 2.0 м, наоборот повышаются на высоте 0.5 м в зоне активной вегетации растительности, взаимодействуя с морфоструктурой ландшафта.

Если рассматривать температуру воздуха как показатель, суммирующий факторы формирования инфляционной асимметрии, то на южных склонах отмечаются более значительные градиенты температур, чем на северных, что вызывает уплотнение склоновых фаций и асимметричное усложнение ландшафтной структуры. Характерно, что при двух уровнях

наблюдения на одном (0.5 м), в ландшафтном отношении соответствующего рангу фация-урочище, циркуляционная асимметрия выражена достаточно четко - южные склоны суше, северные влажнее. Однако, при наблюдениях на высоте 2.0 м циркуляционная асимметрия исчезает, что показывает локальный уровень ландшафтной дифференциации этого фактора.

Северные склоны, в отличие от южных, представляют собой наклоненную на север равнину, слаборасчлененную глубокими ложбинами, где коренные породы скрыты под достаточно мощными покровными отложениями, на которых получили развитие черноземы обыкновенные и южные. В травянистом покрове отмечаются зональные растительные сообщества: в основном это травостой типичные для злаково-разнотравных степей.

На ландшафтной структуре сыртовых склонов сказывается антропогенное воздействие в виде пастбищной дегрессии склонов, которая является фактором, усиливающим асимметрию ландшафта. В частности, па склонах южной экспозиции в результате интенсивного выпаса скота формируется четко выраженная тропинчатость, которая при взаимодействии с природными факторами формирует многоярусную ступенчатость сыртовых склонов. Последняя особенно хорошо выражена в верхних микроразностях, где обнажаются красноцветные породы. Здесь насчитывается от 7 до 9 террас шириной до 3 м и высотой до 1.2 м. Эрозионные формы рельефа, если они прорезают склоны, являются проводниками видов растительности, обитающих на днище основной балки или на разноориентированных склонах, во флористическом отношении различаются значительно меньше, чем ненарушенные части склонов.

Таким образом, микроклиматические условия, являясь важнейшими факторами дифференциации геокомплексов Южного Приуралья, формируют сложную подсистему в ландшафтно-морфологической структуре региона. Сложность данной системы определяется во многом индивидуальным характером взаимодействия микро- и мезоформ рельефа с экспозиционно-инсоляционной и циркуляционной составляющими микроклимата на локальных уровнях организации НТК.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алисов Б.П., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Курс климатологии. Л.: Гидрометеиздат. 1952. 489 с.
2. Беручаивилли Н.Л. Четыре измерения ландшафта. М.: Мысль. 1986. 210 с.
3. Бехтерев И.А. (гл. ред.) Энциклопедия «Оренбургье». Природа. Калуга: Золотая Аллея. 2000. Т. 1.160 с.
4. Гольцберг И. А. Микроклиматические наблюдения в совхозах и колхозах. Л.: Гидрометеиздат. 1962. 58 с.
5. Микроклиматология, (сб. статей) Под ред. Гольцберг И.А., Романова Е.Н. Л.: Гидрометеиздат. 1980. 157 с.
6. Стулов Е.А. Оценка орографического увеличения жидких осадков над мезомасштабными неоднородностями рельефа. //Метеорология и климатология. С.-Пб. 1997. №5. С. 27-35.
7. Щербаков Ю.А. Влияние экспозиции на ландшафты. Пермь. 1970. 206 с.

#### MICROCLIMATIC FACTORS OF LANDSCAPE COMPLEXES DIFFERENTIATION IN SOUTHERN URALS

© 2005. O. K. Richko, V. P. Petrishev, A. A. Juravlev

*Institute of Steppe of the Ural branch, Russian Academy of Sciences, 460000  
Orenburg, Pionerskaya str., 11, Russia*

Main results of researches of microclimatic landscape differentiation in Southern Urals are expounded in this article. Features of daily and season dynamics of hydrothermal parameters are ascertained for syrt slopes of various expositions. Particular attention is paid to the influence by relief mesoform (karst hollows) on the embodiment of microclimatic gradients.

УДК 911.52: 911.2(479)

## АРИДНОСТЬ В ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

© 2005 г. В. Ю. Халатов

*Московский городской педагогический университет, географический факультет.  
115191 Москва, Тульский 2-й пер., 4/8, Россия*

Армянское нагорье, являясь срединным регионом Передней Азии., представляет собой сочетание крупных межгорных впадин, складчато-глыбовых хребтов и вулканических плато и плоскогорий, отличается своими устойчивыми ландшафтно-экологическими и гидрографическими особенностями, что позволяет рассматривать его как самостоятельное целостное природное образование с хорошо выраженными водоразделами и переходными полосами-экотонами в виде противоположных к нагорью макросклонов. Оно по своему географическому положению относится к ареалу распространения аридных гор Евразии, самого обширного на земле. Хотя аридность на Армянском нагорье проявляется слабее, чем в других частях этого обширного пояса аридных гор, тем не менее наличие аридности является одной из особенностей ландшафтной дифференциации рассматриваемой территории.

### Использование аридности в ландшафтно-экологических исследованиях

Аридность обычно ассоциируется с засушливым климатом. Поэтому именно в климатологии наиболее разработан вопрос ее количественной характеристики. Исканий в этом направлении было сделано немало, что помогло климатологам, часто в сотрудничестве с геоботаниками, при тесной увязке климатических построений с геоботаническими или ботанико-географическими классификациями, добиться определенных успехов (Блютген, 1973; Иванов, 1948; Vailly, 1979; Mohler, Amsbury, 1988; Henning, 1989; Sasson, 1982).

Большую ценность представляет работа Н.Н. Иванова (1941), в которой подробно проанализированы достоинства и недостатки основных генетических классификаций климата до 1940-х годов. Ближе всего стоит к ландшафтным классификациям система В. Кеппена (1938). одна из наиболее четко разработанных, логичных и простых.

Из ботанико-географических классификаций пионерной является система Гризбаха, насчитывающая 24 области. По ней, например, Кавказ представлен небольшим участком средиземноморской области на юго-западе и областью степей на всем остальном пространстве. Из более поздних заслуживает внимание детальная и хорошо обоснованная схема ботанико-географических провинций Кавказа, предложенная Н.И. Кузнецовым (1909). Заметный вклад внесли исследования Г. Вальтера (1975), в которых при эколого-физиологической характеристике различных типов растительности подробно рассматривается засушливость (аридность) климата. Предложенная для этого климаграмма, вследствие своей оригинальности, комплексности и доступности, получила широкое распространение среди экологов, геоботаников и географов.

Из географов системы климатов предложили А.И. Воейков, Л.С. Берг, де Мартонн, А. Геттнер и др. Широкое распространение в ландшафтно-экологических исследованиях получил радиационный индекс сухости (Григорьев, Будыко, 1956). Эти и все другие указанные схемы сопровождаются соответствующими картами, содержание которых несколько устарело. Все указанные схемы являются системой районирования, без указания и выделения иерархического ранга выделенных территориальных единиц. Они помогают решить лишь вопрос выбора и обоснования критерия аридности для характеристики дифференциации территории. Поэтому и в дальнейшем не иссякает поток работ по разработке климатических классификаций, в которых наблюдается стремление приблизиться к ландшафтным построениям. Так, для субтропического пояса, к которому относятся Переднеазиатские

нагорья, применяются различные климато-растительные классификации (Daget, 1977; Giacobbe, 1979; Lopez, 1979).

Из ландшафтно-экологических построений, получивших широкое распространение, следует указать систему Р. Уиттекера (1980). В ней показано распределение видов растений в зависимости от высоты (ось ординат) и увлажнения (ось абсцисс). Такой подход был использован Н.Л. Беручашвили для показа принципиальной схемы распределения различных видов местности (в частности, фаций) по условиям высоты и увлажнения на примере различных горных территорий. Сам же график в геофизике ландшафтов получил название «схемы Уиттекера» (Беручашвили, 1983). Приведенный обзор показывает, что аридность, как свойство ландшафтов, нашла свое отражение и в ландшафтно-экологических построениях, и на тематических картах. Наблюдаемое при этом разнообразие используемых индексов можно объяснить такими слабо разработанными моментами как: а) выбором и обоснованием количественного критерия и б) определением ступени классификации, на которой наиболее целесообразно использование аридности.

### **Аридность климата в классификации ландшафтов Армянского нагорья**

Спектры горных ландшафтов характеризуются значительным многообразием, что, в первую очередь, определяется соотношением тепла и влаги в них. При характеристике условий тепла и влаги актуальным является выбор конкретных и репрезентативных показателей. Такими для типологии ландшафтов Армянского нагорья приняты индекс аридности (характеризует увлажненность) и показатели теплообеспеченности (сумма активных температур и температура вегетационного периода; Халатов, 1993).

Подробный анализ некоторых индексов аридности, как характеристики засушливых местоположений горных ландшафтов, был проведен О.Е. Агаханянцем (1981), который наиболее удобным показателем аридности считает коэффициент увлажнения В.С. Мезенцева, хорошо отражающий также границы ареалов природных ландшафтов южнокавказского (или закавказского) сектора Армянского нагорья.

Расширив круг анализируемых формул, нами было выявлено, что для ландшафтов Армянского нагорья наиболее подходящим оказался индекс аридности -  $I_a$  (Лобова и др., 1977), который находится в тесной зависимости от индекса аридности В. Кеппена и коэффициента увлажнения В.С. Мезенцева (Халатов, 1990). Коэффициенты корреляции и уравнения регрессии между ними оказались равными:

$$I_a = 1.09 (I_a)_к + 0.11; \quad r = 0.94 \pm 0.02$$

$$I_a = 1.64 (K_u)_м + 0.33; \quad r = 0.82 \pm 0.05$$

В качестве иерархической ступени проявления аридности используется тип ландшафтов, поскольку именно проявлением условий тепла и влаги определяются другие физиономические признаки ландшафтов (растительность и почвы) и, следовательно, более детальная дифференциация территории.

Проведенный анализ по степени аридности, характеризующей местоположения ландшафтов, позволил выделить шесть градаций (Халатов, 1988): аридные ( $I_a = 0.51-0.99$ ), семиаридные ( $I_a = 1.00-1.50$ ), слабоаридные ( $I_a = 1.51-2.00$ ), семигумидные ( $I_a = 2.01-3.00$ ), гумидные ( $I_a > 3.00$ ) и гумидно-экстрагумидные ( $I_a > 3.00$  и наличие ледника и фирна) ландшафты. В целом же на основе учета условий тепла и влаги на Армянском нагорье было выделено 16 типов ландшафтов. Еще один тип - гидроморфные и субгидроморфные ландшафты - был выделен по наиболее общему характеру гидрологических условий. Всего число ландшафтов 17, в т.ч. в равнинных 6, а в горных - 11 типов. Большинство ландшафтов Армянского нагорья являются слабоаридными (почти 52%); чуть меньше распространены семиаридные и семигумидные ландшафты. Меньше всего представлены гумидные и гумидно-экстрагумидные ландшафты (табл. 1). Наиболее распространенными на Армянском нагорье являются степные и, в чуть меньшей степени, луговые ландшафты. Однако между ними имеются и значительные различия, в основном по условиям аридности. Так, в степных

ландшафтах распространены семиаридные и слабоаридные условия, в то время как в луговых - слабоаридные, семигумидные и частично гумидные условия. С учетом второго критерия, взятого за основу при выделении типов ландшафтов, - условий тепла (сумма температур воздуха выше 10°C и температура вегетационного периода), Армянское нагорье характеризуется теплоумеренными и прохладными условиями. Это также подтверждает одну из основных ландшафтно-экологических особенностей рассматриваемой территории: ее более возвышенное положение со всеми вытекающими последствиями по сравнению с Анатолийским (Малоазиатским) и Иранским нагорьями.

Таблица 1. Распределение площадей ландшафтов Армянского нагорья\* и его экотонных по условиям аридности климата. Table 1. Distribution squares of landscapes of the Armenian upland\* and its ecotons by climate aridity conditions.

Типы ландшафтов	Площадь	
	S, км <sup>2</sup>	%
Аридные теплые	27850.8	6.98
Аридные теплоумеренные	526.8	0.13
Семиаридные теплые	18609.8	4.50
Семиаридные теплоумеренные	109729.1	27.51
Слабоаридные теплоумеренные	120868.8	30.30
Слабоаридные прохладные	85312.7	21.39
Семигумидные теплоумеренные	9400.0	2.36
Семигумидные прохладные	11122.3	2.69
Гумидные прохладные	15716.4	3.94
Гумидные холодные	706	0.18
Гумидно-экстрагумидные морозные	73	0.02

\* - без площади гидро- и субгидроморфных ландшафтов. \* - Without the squares hydro- and subhydromorph landscapes.

### Аридность климата в высотной поясности ландшафтов Армянского нагорья

Территория Армянского нагорья полностью относится к одному - урартийскому типу высотной поясности ландшафтов, что никак нельзя рассматривать как признак монотонности и однообразия изменения природных условий. Разнообразие последних выражается 4 подтипами, а вместе с экотонами - 13 подтипами высотной поясности (Халатов, 2003).

Спектры горных ландшафтов урартийского типа высотной поясности отличаются от таковых на краевых барьерных хребтах. Различия настолько велики, что внутренняя часть и окраинные хребты относятся к разным типам поясности: первая - к урартийскому, а окраинные хребты - либо к Причерноморскому слабоаридному и Прикаспийскому слабо континентальному (входят в субтропический семигумидный класс), либо - к Тавро-Малокавказскому умеренно континентальному (входит в субтропический слабоаридный класс) типам. В результате обособляются два ландшафтно-экологических ряда высотной поясности, что характерно для аридных гор вообще. На окраинных экотонных хребтах на северо-западе, севере, северо-востоке, юге и юго-западе формируется мезофитный ряд, а собственно на Армянском нагорье, западном и юго-восточном экотонных хребтах - ксерофитный.

Наибольшее число ландшафтов занимает пространство коэффициента аридности в пределах 1.5-3.0. В условиях Армянского нагорья к этому пространству приурочен оптимум существования наиболее распространенных (степных и остепненных) ландшафтов. Здесь же имеет место и наибольшая конкурентная борьба между ландшафтами, что отражается во взаимном наложении и перекрытии их контуров. Вытянутость контуров в определенном направлении не зависит от числа метеостанций и указывает на единство условий существования однотипных ландшафтов и их экологическую стеновалентность (Базилевич и др., 1986). Наиболее узкие амплитуды отношения к теплу и влаге оказались у вершинно (верхнегорно)-склоновых прохладных слабоконтинентальных лесных ( $X_t > 10^\circ\text{C} = 700$ ,  $\Delta r = 60$  мм) и нижнегорно- склоновых теплоумеренных семиаридных умеренно континентальных степных, в комплексе с фриганой и шибляком ( $Z_t > 10^\circ\text{C} = 400$ ,  $\Delta r = 90$  мм) ландшафтов.

На севере, северо-востоке и юге климаареал нижнегорно-склоновых теплоумеренных  
**АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2005, том 11, №28**

семиаридных умеренно континентальных степных ландшафтов в участках их современного распространения соответствует нижнегорно-склоновым тепломереуным слабоаридным умеренно континентальным лесным ландшафтам. Близки ареалы вершинно (верхнегорно)-склоновых слабоаридных лесных нагорно-выровненных слабоаридных и семигумидных степных ландшафтов. Создается впечатление, что леса до интенсивного вмешательства человека в жизнь росли в пределах всего ареала послелесных сухостепных и засушливых редколесных, влажных степных и отчасти остепненных луговых ландшафтов. По-видимому, луга и семигумидная (влажная) степь занимали раньше довольно узкую полосу в самой повышенной части их современного ареала. Конечно, и раньше, во времена максимального распространения лесов, встречались малоблагоприятные для них участки, занятые лугами или семигумидными (влажными) степями, которые, по мере вырубки лесов, распространились вниз по склону. Нижнегорно-склоновые тепломеренные семиаридные умеренно континентальные степные (в комплексе с фриганой и шибляком) ландшафты занимают нижнюю и среднюю часть ареала нижнегорно-склоновых тепломеренных слабоаридных умеренно континентальных лесных ландшафтов, с более динамическими и сравнительно легко изменяющимися природными условиями. Впоследствии, если не будет упорядочена человеческая деятельность на экотонных участках процесс вытеснения лесных ландшафтов будет продолжаться. Нижнегорно-склоновые лесные ландшафты заменятся нижнегорно-склоновыми тепломеренными семиаридными степными ландшафтами, а вершинно (верхнегорно)-склоновые тепломеренные слабоаридные слабо континентальные и умеренно континентальные лесные, на большей части ареала современного распространения, - слабоаридными луговыми и степными ландшафтами, местами семигумидными степными ландшафтами. Вместе с тем, нижняя ступень вершинно (верхнегорно)-склоновых тепломеренных слабоаридных слабо континентальных и умеренно континентальных лесных ландшафтов заменится семиаридными и слабоаридными степными ландшафтами. Таким образом, мезофитный ряд высотной поясности экотонных участков на севере, северо-востоке, юге и юго-западе Армянского нагорья будет переходить в ксерофитный ряд, характерный для большей части Армянского нагорья, о чем свидетельствуют нижеследующие положения.

1) Климатареалы нижнегорно-склоновых и нагорно-выровненных тепломеренных семиаридных умеренно континентальных степных (в комплексе с фриганой и шибляком) в значительной части перекрываются. Меньше перекрываются ареалы семиаридных степных и семиаридных и аридных пустынно-полупустынных ландшафтов. Такая картина, по-видимому, создалась сравнительно недавно и свидетельствует об увеличении ареала засушливых ландшафтов.

2) Ареалы слабоаридных и семигумидных степных ландшафтов перекрывают климатареалы остепненных лугов. Это говорит о замене лугов степями. Почти полностью накладываются контуры климатареалов вершинно(верхнегорно)-склоновых лугостепных и лесных ландшафтов, что является чисто аридной чертой: замена лесов редколесьями и затем лугостепями (или остепненными лугами).

3) Субнивальные ландшафты, встречающиеся на Армянском нагорье только на наиболее высоких горах и массивах (Масис, или Арарат; Арагац, Сипан, или Сюпхан; Капутджух) заменяются альпийскими луговыми ландшафтами. Так, в кратере Арагаца уже идет процесс первичного почвообразования и появились чисто ковровые элементы растительности.

Другой особенностью высотной поясности ландшафтов является характер границ поясов. Здесь они различны в разных типах высотной поясности, что обусловлено характером подстилающей поверхности, возрастанием континентальное<sup>TM</sup> и аридности, а также воздействием окраинных горных барьеров. Так, в центральных засушливых



ландшафтах «урартийского типа» границы поясов сравнительно мало извилисты и, одновременно, более расплывчаты, что свойственно аридным горам. Расплывчатость границ выражается в частности в формировании переходных высотно-ландшафтных поясов (полупустынных и лугостепных ландшафтов). В то же время в окраинных хребтах с преобладанием мезофитного ряда картина иная, почти противоположная, т.е. границы поясов четкие, довольно изрезаны и извилисты. Нельзя не учитывать и значительное распространение обширных лавовых покровов молодого вулканизма в центральных котловинах. Одновременно с ростом аридности и континентальности ширина переходных полос возрастает. В северных и центральных частях Армянского нагорья при величинах коэффициента континентальности 147-177 и коэффициента аридности (увлажнения) 1.5-2.0, мощность переходных полос между высотными поясами равна 100-200 м. В южных же доходит до 250-300 м. С ростом аридности и континентальности происходит также сдвиг поясных единиц вверх по высоте. Почти повсеместно аридность с высотой, как правило, снижается. Обычно в нагорных частях (со значительной аридностью и континентальностью) снижение аридности с высотой носит линейный характер.

Одной из наиболее характерных особенностей Армянского нагорья является остепенность структуры высотной поясности и высокое захождение степей и частично полупустынь (в Араратской межгорной котловине они распространяются до высоты 1300 м, местами 1400 м). Горные степи на Армянском нагорье практически являются изолятами, поскольку отгорожены от зональных равнин не степными поясами. Остепнение охватывает почти весь высотный спектр. Так, если степные ландшафты распространены на высотах 1200 (1300) м -- 2200(2300) м, то остепнение наблюдается с 700 до 2800 м. Во внутренних котловинах аридность и континентальность способствуют также замене субальпийских лугов степной растительностью из ксерофильных дерновинных злаков с примесью двудольных («разнотравья»), что позволяет выделить субальпийский лугостепной пояс. Он получил наибольшее распространение на склонах южной экспозиции. Выше них распространены альпийские ландшафты, особенно характерны альпийские «ковры», чем Армянское нагорье резко отличается от других Переднеазиатских нагорий.

Характерной особенностью структуры высотной поясности Армянского нагорья является также фрагментарное распространение лесных ландшафтов, чему, наряду со многими другими причинами, способствуют также массивность, приподнятое положение и ярко выраженные периферийные природные рубежи нагорья, а также многовековая деятельность человека. В свою очередь, лесные ландшафты почти сплошным кольцом окружают Армянское нагорье на окраинных хребтах, являясь определенной преградой для связей с внутренними, «урартийскими» ландшафтами.

### **Выводы**

1) Использование аридности в ландшафтных классификациях связано с определением ее места в иерархии ландшафтно-типологических построений. Для горной территории региональной размерности (такой и является Армянское нагорье) обосновано использование аридности на уровне типов ландшафтов.

2) Проведенный анализ по степени аридности, характеризующей местоположение ландшафтов Армянского нагорья, позволил выделить шесть градаций: аридные, семиаридные, слабоаридные, семигумидные, гумидные и гумидно-экстрагумидные.

3) Выделяются два ландшафтно-экологических ряда высотной поясности: мезофитного (для экотонных окраинных хребтов) и ксерофитного (для собственно Армянского нагорья). Здесь значительное развитие получили процессы остепнения и, в меньшей степени, олуговения ландшафтов.

4) Наиболее чутко на изменение естественных и антропогенных факторов реагируют семиаридные степные и слабоаридные лесные ландшафты. Если не будет упорядочена деятельность человека, то нижнегорно-склоновые семиаридные степные и лесные ландшафты

будут заменяться теплоумеренными и теплыми полупустынными и теплоумеренными семиаридными степными ландшафтами соответственно. На верхней границе леса также идет процесс замены теплоумеренных слабоаридных слабо континентальных и умеренно континентальных лесных ландшафтов на семигумидные (влажные) и слабоаридные степные ландшафты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агаханянц О.Е.* Аридные горы СССР. Природа и географические модели фл орогенеза. М.: Мысль. 1981. 271 с.
  2. *Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А.* Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Паука. 1986. 296 с.
  3. *Беручаивили Н.Л.* Методика ландшафтпо-геофизических исследований и картографирование состояний природно-территориальных комплексов. Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та. 1983. 199 с.
  4. *Блютген И.* География климатов. Т. 2. М.: Прогресс. 1973. 302 с.
  5. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Т.3. М.: Прогресс. 1975. 428 с.
  6. *Григорьев А.А., Будыко М.И.* Связь балансов тепла и влаги с интенсивностью географически процессов//ДАН СССР. 1956. Т. ПО. № 1. С. 129-132.
  7. *Иванов Н.Н.* Зоны увлажнения земного шара // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз. 1941. №3. С. 261-288.
  8. *Иванов Н.Н.* Ландшафтно-климатические зоны земного шара. (Зап. Геогр. об-ва. Т.1. Новая серия.). М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1948. 224 с.
  9. *Кёппен В.* Основы климатологии. М.: Учпедгиз. 1938. 375 с.
  10. *Кузнецов Н.И.* Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции // Зап. Имп. АН. УШ-я сер. по физ.-мат. отделению. 1909. Т. 24. № 1. 174 с.
  11. *Лобова Е.В., Островский И.М., Хабаров А.В.* Об определении засушливых аридных областей мира // Проблемы освоения пустынь. 1977. № 4. С. 31-40.
  12. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс. 1980. 327 с.
  13. *Халатов В.Ю.* Структура высотной поясности и аридность ландшафтов Армянской ССР // Экология. 1988. № 4. С. 74-76.
  14. *Халатов В.Ю.* Некоторые аспекты изучения аридности ландшафтов // Проблемы освоения пустынь. 1990. № 1. С. 19-25.
  15. *Халатов В.Ю.* Типология ландшафтов Армянского нагорья по условиям тепла и влаги //Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1993. № 2. С. 119-124.
  16. *Халатов В.Ю.* Ландшафты Армянского нагорья (структура, классификация, картографирование). М.: Едиториал УРСС. 2003. 160 с.
  17. *Baily H.P.* Semi-arid Climates: Their Definition and Distribution //Agr. Semi-arid Environ. Berlin e.a. 1979. P. 73-97.
  18. *Daget Ph.* Le bioclimat mediterraneene: caracteres generaux modes de caracterisation // Vegetatio. 1977. V. 34. № LP. 1-20.
  19. *Giacobbe A.* Pioggia e mediterraneisma//Ann. Accad. Ital.Sci. Faset. 1979. V. 27. P.3-10.
  20. *Hennlng I.* Climate and Vegetation - a Contribution to the Classification of Climates // Applied Geography and Devel. Tubingen. 1989. V. 33. P. 27-51.
  21. *Lopez O.A.* La classificacion agroclimatica de Espana segun el sistema de Papadakis // Estud. Geogr. 1979. V. 40. № 155. P. 222-228.
  22. *Mohler R.J., Amsburby D.L.* Extension of a Drought Monitoring and Vegetation Classification Methodology to the Western Sahel // Geocarto Int. 1988. V. 3. № 4. P.29-36.
- Sasson A.* Definitions Characteristics and World Distribution of the Arid and Semi-Arid Lands // Alternativa Strateg. Desert. Devel. And Manag. Proc. Int. Conf. Sacramento. 1982. V. 4. P. 1203-1210.

## ARIDITY IN THE LANDSCAPE DIFFERENTIATION OF THE ARMENIAN UPLAND

© 2005. V. Yu. Khalatov

*Moscow city University, faculty of geography  
11591 Moscow, Tulskiy pereulok 2, 418, Russia*

The Armenian upland on its geographical position pertains to area of the spreading arid mountains of Europe and Asia, the most extensive on the Land. Though aridity on Armenian upland reveals itself greatly smaller, than in the other parts this extensive belt arid mountains, however presence aridity is one of the particularities landscape differentiation of the considered territory.

Aridity is usually associated with arid climate. So exactly in the climatology the designed question its quantitative feature. Provided in article corresponding to review shows that aridity, as characteristic landscape, has found its reflection and in landscape-ecological works, and on thematic maps. Observed at variety used index possible to explain such weakly designed moment as: a) by choice and motivation quantitative criterion and b) by determination step to categorizations, on which most reasonable use aridity.

At feature of the conditions of the heat and moisture actual is a choice concrete and representative of the factors. Such for typology landscape Armenian upland are accepted index of aridity (characterizes humidity) and factors of heat (the amount of the active temperature and the temperature vegetative period). As hierarchical step of the manifestation of aridity is used type landscape since exactly manifestation of the conditions of the heat and the moisture are defined other typical signs landscape (vegetation and ground) and, consequently, more detailed differentiation of the territory.

The organized analysis on degree of the aridity, characterizing locations landscape, has allowed to select six gradations: arid ( $I_a = 0.51-0.99$ ), semiarid ( $I_a = 1.00-1.50$ ), smallarid ( $I_a = 1.51-2.00$ ), semihumid ( $I_a = 2.01-3.00$ ), humid ( $I_a > 3.00$ ) and humid-extrahumid ( $I_a > 3.00$  and presence of the glacier and firn) landscapes. As a whole on base of the account of the conditions of the heat and moisture 16 types landscape were chosen on Armenian upland. One more type - an hydromorph and subhydromorph landscapes - was chosen on most general nature hydrological conditions. The most widespread on Armenian upland are steepe and, in a little smaller degree, meadow landscapes. However between them there are and significant differences, under the provisions of aridity basically. So, in steepe landscape wide-spread semiarid and smallarid of the condition, while in meadow - an smallarid, semihumid and partly humid of the condition.

The territory of the Armenian upland completely pertains to one - an urartic to type high-altitude belts of landscape that at all it is impossible consider as sign to monotonicity and monotonies of the change the natural conditions. The variety last is expressed 4 subranges, but together with ecotones - 13 subranges high-altitude belts of landscape. The spectrums mountain landscape urartic of the type high-altitude belts differ from such on marginal barrier's mountains. As a result isolated two landscape-ecological row high-altitude belts that characteristic of for arid of the mountains in general. On outlying ecotones mountains on northwest, north, northeast, south and south-west is formed mezophyte row, but on Armenian upland strictly, west and south-east ecotones mountains — xerophyte.

The most number landscape occupies the space of the coefficient aridity within 1,5-3,0. In condition of the Armenian upland hereto space lies optimum of existence the most wide-spread (steepe and steppification) landscape. Mezophyte row high-altitude belts of ecotones area on north, northeast, south and south-west of the Armenian upland will move over to xerophyte row, typical of most of the Armenian upland, about than witnesses following:

1) climatic areals low-slope and mountain-justified heat-temporate semiarid sparingly continental steepe (in complex with frigana and scrub) in much are overlaid. Less are overlaid areas semiarid steepe and semiarid and arid deserted-semideserted landscape. Such picture, probably, relatively recently and is indicative the area arid landscape of increase.

2) Areas smallarid and semihumid steepe landscape overlay climatic areals steppification meadow. This speaks of change meadow steppe. Nearly completely sidebars climatic areals are superimposed highmountainian-slope meadows-steppe and forest landscape that is purely arid devil: change forests frigana and scrabs and then meadow-steppe (or steppification meadow).

3) Subnival landscapes, meeting on Armenian upland only on the most high mountain and massives (Masis, or Ararat; Aragats, Sipan, or Syuphan; Kaputdzuh) are changed alpine meadow landscapes. So, in crater of the Aragats already goes the primary soil's process and appeared purely "carpet elements" of the

vegetation.

The other particularity high-altitude belts of the landscapes is a nature of the borders belt. In central arid landscape of "urartic" type borders belt relatively little sinuous and, simultaneously, more overbroad that characteristic arid mountain. These borders is expressed, in particular, in shaping connecting high-altitude landscape belt (semideserted and meadow-steppe landscapes). In outlying mountain with prevalence mezophyte row picture other, nearly opposite i.e. borders belt clear, enough sinuous. Simultaneously with growing aridity and continental conditions width of the connecting bands increases. In north and central parts of the Armenian upland at value of the continental coefficient 147-177 and index of aridity 1,50-2,00, power of the connecting bands between high-altitude belt is 100-200 m. In south gets to 250-300 m. With growing aridity and continental conditions occurs also shift of the belt units on height upwards. Nearly around the world aridity with height, as a rule, falls. Usually in mountain parts (with significant aridity and continental conditions) reduction aridity with height carries the linear nature.

One of the the most typical particularities of the Armenian upland is steppification structures high-altitude belts and high lies steppes and partly semideserts (in Araratian hollow spread before height 1300 m, places 1400 m). The mountain steppe on Armenian upland practically are an isolated since barriered from zonal plains not steeper belt. Steppification covers nearly whole high-altitude spectrum. So if steeper landscapes wide-spread on height 1200 (1300) m - 2200(2300) m, that steppification exists with 700 before 2800 m. In inner hollow aridity and continental conditions promote also change subalpine meadow by steeper vegetation from xerophyte cereal with admixture dicotyledonous that allows to select subalpine meadow-steppe belt.

The typical particularity of the structure high-altitude belts of the Armenian upland is also fragmentary spreading forest landscapes, that, garb with many other reason, promote also massivity, elevated position and brightly expressed peripheral natural borders of the upland, as well as longtime human activity. In turn, forests landscapes nearly utter ring surround the Armenian upland on outlying mountain, being certain barrier for relationships with inner, "urartic" landscapes.

## ИЗУЧЕНИЕ МАЛИНЫ В СВЯЗИ С ВОЗРОЖДЕНИЕМ ЯГОДОВОДСТВА В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

© 2005 г. А.Г. Адамов, С.Д. Абдуллаева

Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН  
367025 Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, Россия

В последние годы в республике Дагестан наметились положительные тенденции возвращения горцев в свои давно заброшенные отрасли сельскохозяйственного производства. Восстанавливаются сады и виноградники, осваиваются земли (поля, дагестанские террасные участки с подпорными каменными стенками на сухой кладке), осуществляются попытки возрождения горного растениеводства, в том числе и ягодоводства.

Культура малины, обеспечивающая обильное плодоношение уже на следующий год после посадки оказалась в этой ситуации весьма востребованной, ее саженцы быстро закупаются, что связано с лечебно - профилактическим значением свежих плодов и продуктов переработки.

Содержание сахара в ягодах малины колеблется от 5.7 до 10.8%, в том числе глюкозы - 1.5 - 5.5%, фруктозы - 2.5 - 8.0%, сахарозы до 2.7%, пектиновых веществ - 2.6-6.0%, органических кислот - 1-2%, из них лимонная-кислота составляет - 97%, яблочная - 3%. Привлекает внимание садоводов наличие в этих ягодах макро- и микроэлементов: К, Na, Ca, Mg, Fe, Mo, P, S, Si, Cl и витаминов С, А и группы витаминов В (Церевитинов, 1933; Богословская, 1930, 1936; Чувашева. 1968; Троян, Бабук, 1968; Фрайман, 1968; Опалева, 1972).

Однако научные основы культуры малины в республике не разработаны, в приусадебных участках и на дачах посажены случайно попавшие сорта, а зачастую и сеянцы семенного происхождения. Они заражены вирусными и грибковыми болезнями, неустойчивы к засухе и морозам и не вполне зимостойки.

Сбор генетического материала, представляющего фактическую или потенциальную ценность, несущего функциональные единицы наследственности, проводился в соответствии с Женевской конвенцией (1992 г.) о биологическом разнообразии и правилах госкарантина растений в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН. Популяции видов малины были посажены сеянцами, полученными путем посева семян этих видов, а сорта в результате интродукции растений, выращенных из адвентивных почек корневищ маточных насаждений Всесоюзного научно - исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина (г. Мичуринск). До начала этих работ в Дагестане были известны виды малины: *Rubus buschii* Arosch ex Sinjkova (малина Буша), ее естественный ареал - Кавказ, в том числе и Дагестан, *R. caesius* L. (ежевика сизая)  $2n = 28$ , *R. sanguineus* Friv (малина кроваво - красная или ежевика) и *R. idaeus* L. (малина обыкновенная)  $2n = 14$ . Как известно, гаплоидный набор хромосом ( $n$ ) половых клеток малины равен 7, двойной набор хромосом ( $2n$ ) в соматических клетках равен 14. Из изученных до 1969 года - 339 видов, двойной набор хромосом ( $2n$ ) имели только 58 видов,  $3n - 27$ ;  $4n - 159$ ;  $4n + 2 - 1$ ;  $5n - 23$ ;  $5n + 1 - 1$ ;  $6n - 15$ ;  $7n - 1$ ;  $8n - 4$ ;  $9n - 1$  и  $12n - 1$ , внутривидовые полиплоидии обнаружены у 42 видов, а хромосомы с разными числами у 6 видов (Болховский, 1960). Интродуцированы были в Горный ботанический сад *R. crataegifolius* Vge. (малина боярышниковлистная)  $2n = 14$  и *R. neglectus* Peck (малина пурпуровая)  $2n = 14$ . Многочисленные ученые, работавшие с малиной, считают, что *R. idaeus* L. - малина обыкновенная, или красная и *R. occidentalis* L ~ ежевикообразная или черная малина являются родоначальниками культурных сортов. *R. idaeus* L. включает 2 подвида: *R. idaeus subsp. vulgatus* Arrhen - европейская красная малина (Поволоцкая, 1940). М.А. Розанова (1937) выделила

также сибирский подвид *R. idaeus subsp. melanolasius* Focke - сибирскую красную малину, по-видимому, родоначальника сибирских и уральских сортов, завезенных в Дагестан М.М.Омариевым (1998): Новость Красноярская, Амурская, Уральская, Барнаульская. Из Мичуринска им также были интродуцированы сорта: Брянская, Метеор, Теньковская ранняя.

На относительно экологически чистой территории горной экспериментальной базы (Гунибское плато), высота над уровнем моря 1750 м - сосредоточены 4 вида и 7 сортов малины. Саженцы видов и сортов были выращены из адвентивных почек подземных побегов, предварительно проводя ряд фитосанитарных мероприятий по их оздоровлению.

#### Объекты и методика закладки и проведения исследований

Опыты заложены осенью 2002 г. с учетом запланированной высоты растений в насаждениях ( $h$  - 1.5 м) и фиксирующего угла  $49^\circ$  между вершиной одного и основанием соседнего ряда (рис. 1)(BC).

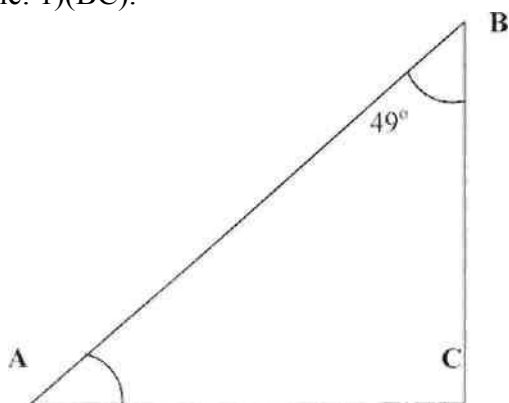


Рис. 1. Определение ширины междурядья (AC) в зависимости от высоты насаждений (BC). Fig. 1. Identifying of width between rows (AC) in dependence on altitude of plantation (BC).

Это обеспечивает максимальную освещенность кроны ряда в течение всего дня, создаются условия для повышения фотосинтеза. При этом устанавливаются междурядья шириной ( $L$ ) 1.7 м, расстояние между растениями в ряду ( $l$ ) 0.3 - 0.4 м, чтобы ежегодно на условном кусте иметь только по 3 - 4 побега плодоношения. Перегрузка ряда большим количеством побегов приводит к значительному ухудшению качества ягод (средней массы ягод и их сахаристости). Направление рядов в районе г. Махачкалы рекомендовано широтное ( $B - 3$ ), поскольку основное направление ветра наблюдается с востока, т.е. с западного берега Каспия. Это обеспечивает сохранность созревших ягод на кустах, хорошую проветриваемость междурядьев, быстрое удаление с растений росы, капельножидкой влаги, что препятствует развитию грибковых болезней.

Для посадки использовали укороченные (15 - 20 см) побеги замещения с 5 - 10 см частью корневища. При их сортировке перед посадкой выбирали растения, имеющие почки замещения у основания условной корневой шейки. После завершения посадочных работ устанавливали столбы ( $h$  - 1.7 м) через каждые 10 м, а также концевые якорные столбы и протягивали шпалерную проволоку в 3 ряда через каждые 0.5 м по высоте столбов (рис. 2). Имея в виду разнокачественность посадочного материала, учеты проводили на всех растениях в пяти погонных метрах ряда в 4-х кратной повторности.

#### Результаты исследований и обсуждение

Для изучения особенностей формирования и развития бугорков меристем и адвентивных почек непосредственно на корневищах и придаточных корнях в 3-х секторах ( $1/2$  часть круга) с южной стороны ряда проводили раскопки, глубиной 0.3 м через каждые 10 см. При этом нами было установлено, что корневище малины не имеет корневого чехлика и всегда заканчивались почкой, которая, ежегодно прорастая в подземный побег, увеличивала свою длину. Почки замещения на таких корневищах формировали настоящие побеги замещения, а на придаточных

корнях корневищ в массовом порядке образуются бугорки меристем, затем из них же и адвентивные почки, дающие начало большому количеству поросли.

После первой вегетации растений проводили количественные и качественные учеты роста (происхождение и высота побегов, их толщина, число междоузлий, определение базальной, средней и репродуктивной части побега). Эти анализы позволили установить сроки дифференциации меристем.



Рис. 2. Насаждения малины по изучению различных сортов (7) и видов (4). Fig. 2. Plantation of raspberry during the study of different sorts (7) and kinds (4).

Мы отмечаем рост побегов в длину и толщину с учетом всех составляющих его метаметр (междоузлий) до образования 15 - 18 междоузлий. Узлы полутравянистых побегов малины не ограничивали рост каждого междоузлия в длину. Рост побегов в толщину также продолжался до обособления репродуктивной части побега. После этого все видимые ростовые процессы побегов прекращались и растения «переключались на обеспечение успешного их цветения и плодоношения».

В литературе (Александрова, 1989; Богословская, 1930; Бурмистров, 1972; Жучков, 1954; Казаков и др., 1986) указано, что малина обыкновенная (*R. idaeus L.*) полукустарник с многолетней подземной частью, состоящей из корневища, отходящих от него боковых придаточных корней, и надземной частью, представленной однолетними побегами и двулетними стеблями. Как видно, в этом определении остается нераскрытой трехлетний цикл развития побегов малины. Наши опыты показали, что на придаточных корнях малины, примерно во второй половине лета, формируются много зачаточных почек в виде едва заметных бугорков меристемы, из которых к осени развивались, не выходящие на поверхность почвы, этиолированные побеги высотой до 5-7 см с зачаточными листочками, узлами и междоузлиями. Перезимовав под землей, они только весной следующего года с наступлением

теплой погоды м. Они располагались на разном расстоянии от куста, причем каждый корневой отпрыск приобретал самостоятельность в питании и в развитии, образуя собственное корневище. Первый год жизни надземного состояния побегов размножения малины фактически является вторым годом. В итоге мы отметили в опытах трехгодичный цикл активной

жизнедеятельности побега: 1-ый год - под землей, 2-ой год - над землей и 3-ий год - над землей в виде плодоносящего стебля, а не двухгодичный, как утверждают многочисленные источники литературы. Такой цикл развития у корневых отпрысков, а цикл развития других типов побегов, в частности побегов замещения, иной. От основания плодоносившегося стебля, т.е. из почек образовавшихся на старой части корневища, вырастают побеги замещения без предварительной задержки для подземного роста. В действительности оказалось, что только побеги замещения имеют двухгодичный цикл развития, по видимому это и указывается в литературе. Это связано с запасом питания почек на несущей оси корневища и степенью дифференциации внутренних структур почек замещения. Особенности роста побегов в первый год надземного состояния по существу не отличаются.



**Рис. 3.** Развитие побегов малины в зависимости от их происхождения. **Fig. 3.** Growth of raspberry shoots according to their origin.

Плоды у летних сортов обыкновенной малины образуются только на прошлогодних побегах, которые после плодоношения отмирают (побеги монокарпики).

У ремонтантных (месячных) сортов малины побеги развиваются во второй половине лета, образуют соцветия, цветки и ягоды до поздней осени, т.е. ремонтантные сорта малины плодоносят два раза в году: летом - на прошлогодних побегах, в их верхней и средней частях из почек образуются плодовые веточки (латералы) и осенью - на летних побегах текущего года. В связи с этой генетической особенностью такие сорта не обладают зимостойкостью и рекомендуются для более теплой равнинной зоны республики.

#### **Рекомендации**

Недопустимы совместные посадки (сортосмеси) летних и ремонтантных сортов малины, поскольку становится невозможным применение обработок против вирусных и грибковых болезней, а также использование средств механизации при уборке урожая. Все сорта размещаются отдельными блоками, регулярно проводя в них сортовую прополку, сохраняя сортовую чистоту, что имеет большое значение и в производстве чистосортного посадочного материала.

В этой связи особое внимание обращается на чистоту уборки урожая, удаляя с участка всю падалицу, особенно в рядах. Семена опавших ягод образуют всходы в большом количестве,



засоряя чистосортные посадки малоценными растениями семенного происхождения (сеянцами). Средний срок эксплуатации плантации малины не более 10 лет, на 1 га размещаются от 7 до 14 тыс. кустов, а при культуре на шпалере до 25 - 30 тыс. плодоносных побегов, что обеспечивает получение 3 - 4 тонн ягод с гектара. При интенсивном уходе на приусадебных участках урожай практически удваивается.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Александрова Г.Д.* Малина в саду. Л.: Лениздат. 1989. 38 с.
2. *Богословская Р.П.* Малина. Л.: ВИР. 1930. 44 с.
3. *Богословская Р.П.* Малины и ежевики // Культурная флора СССР. Сельхозгиз. 1936. Т. 16. С.165.
4. *Бурмистров А.Д.* Ягодные культуры. Л.: Колос. 1972. 384 с.
5. *Жучков Н.Г.* Частное плодоводство. М.: Сельхозгиз. 1954. 44 с.
6. *Казаков И.В., Кичина В.В.* Малина. М.: Россельхозиздат. 1986. 71 с.
7. *Опалева Е.Н.* Содержание молибдена в малине, выращенной на Южном Урале //Тр. IV Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Мичуринск. 1972. С. 227 - 229.
8. *Половоцкая К.Л.* Биохимия малины //Биохимия культурных растений (Под ред. В.В. Арасимовича) Гос. Изд-во колхозной и совхозной литературы. М.-Л. 1940. С. 330 - 342.
9. *Розанова М.А.* Ягодоведение и ягодоводство. М. - Л.: Сельхозгиз. 1937. С.24 - 27.
10. *Троян А.В., Бабук И.Ф.* Биологически активные вещества дикорастущих ягод Карпат // Тр. III Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. (БАВ - III). Свердловск. 1968. С. 224 - 229.
11. *Фрайман И.А.* Витамины в ягодах Молдавии // ТЛИ Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. (БАВ - III). Свердловск. 1968. С. 119 - 122.
12. Хромосомные числа цветковых растений. Л.: Наука. 1959. С. 926.
13. *Церевитинов Ф.В.* Химия свежих плодов и овощей (2-е дополненное издание). Гос. Изд-во колхозной и совхозной литературы. М. 1933. С. 533 - 544.
14. *Чувашева А.И.* Вариабельность и наследование С-витаминности у малины и земляники // ТрЛН Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. (БАВ - III). Свердловск. 1968. С. 323 - 324.

**STUDY OF RASPBERRY IN CONNECTION OF BERRY CULTIVATION DEVELOPMENT IN ARID CONDITIONS OF DAGHESTAN**

© 2005. **A. G. Adamov, S. D. Abdullaeva**

*Mountain botanic garden, Daghestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences 367025  
Makhachkala, M. Gadjev 45, Russia*

The outlined tendency of rebirth of berry cultivation, as a separated branch of agriculture has a definite meaning in development of natural resources our republic. Activities in rebirth of this direction are undertaken in Mountain Botanic Garden of Daghestan scientific Center of the Russian Academy of Sciences with the use of different sorts of raspberry as a subject of our research. The results we have, help us to find out particularities of formation of underground and overground parts to identify formation periods that increases of renewed shoots. Sort aspect, characterizing growth and development of fructification of reproductive parts and possibilities of high yield of raspberry shows the positive character of undertaken research and its practical use in development of berry cultivation.

## ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МИКРОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В ЛУГОВОЙ СТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО - ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА<sup>1</sup>

© 2005 г. К. Б. Гонгальский, А. Д. Покаржевский, Ф. А. Савин

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
119071 Москва, Ленинский проспект, 33, Россия*

Выпас как мощный и хорошо изученный фактор воздействия на луговые и степные экосистемы заметно влияет на пространственное распределение растений (Утехин, 1977; Работнов, 1985; Юнусбаев и др., 2003; Harrison et al., 2003). Здесь наблюдается переход от заметного видового разнообразия и пестрой пространственной структуры в исходных растительных сообществах к снижению разнообразия и относительно равномерному распределению растений на пастбищах с умеренной нагрузкой и пятнистому распределению доминантов. Видовое разнообразие почвенных животных на пастбищах Центрального Черноземья заметно снижается, и сообщество становится более "копрофильным", по сравнению с исходным (Богач и др., 1984б, Pokarzhevskii, Krivolutskii, 1997). Однако влиянию выпаса на пространственную структуру почвенной биоты посвящено не так много работ (Rossi, Lavelle, 1998; Burke et al., 1999; Adler et al., 2001; Augustine, Frank 2001). Пространственная структура ценоза диктует связь между разнообразием организмов и их продуктивностью (Chase, Leibold, 2002), а в луговых экосистемах сложность структуры сообществ почвенных беспозвоночных определяет в значительной мере и состав растительных сообществ (Bradford et al., 2002). Распределение почвенных организмов обычно рассматривается на уровне ценоза, и это имеет огромное значение в оценке распределения любых организмов. В этой связи изучение микрораспределения, где масштаб соответствует размерам самих животных или их агрегаций, важен для корректной оценки как их численности, так и экстраполяции на уровень ценоза, в целом.

Цель данной работы выявить влияние выпаса на пространственное микрораспределение крупных почвенных беспозвоночных в степных экосистемах Черноземной полосы России.

### Материал и методы

Пространственное распределение почвенных беспозвоночных (мезофауны) изучали в Центрально-Черноземном государственном заповеднике (Курская обл., 51°33'36" с.ш., 36°05'34" в.д.). Отбор материала проводили в июне 2001 г. на двух участках в разнотравно-луговой степи на мощном типичном тяжелосуглинистом черноземе с уровнем грунтовых вод более 15 м. Участок (1) степи с абсолютно заповедным режимом (степь не выкашивалась с 1947 г.) располагался в отравно-ковыльно-безостокостровой ассоциации. Экспозиция участка юго-западная. Макрорельеф - водораздел. Микрорельеф - мелкобугристая поверхность. Участок (2) степи в пастбищном режиме находился в разнотравно-типчаково-прямокостровой ассоциации. Экспозиция - юго-западная. Макрорельеф - приводораздельный склон. Микрорельеф - мелкобугристая поверхность. Средняя ежегодная пастбищная нагрузка - около 1 головы крупного рогатого скота на гектар.

На каждом участке были отобраны по 144 пробы лентой (6 x 24 пробы). Пробы отбирали буром диаметром 9.8 см до глубины 12-15 см и немедленно помещали в пронумерованные

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ. Грант № 03-05-64127.

пластиковые пакеты. Животных выбирали в лаборатории ручной разборкой. Более подробное описание методики приведено в статье авторов (Гонгальский и др., 2003).

Для оценки распределения животных по участку применялась базовая статистика (коэффициент вариации) и метод кригинга, использовавшийся для наглядного отображения реальных скоплений животных. Метод полувариограмм позволил оценить степень и структуру агрегированности животных и выявить размер пятен повышенной плотности животных на каждом из участков. Данная методика используется при проведении геостатистического анализа (Webster, 1985; Jongman et al., 1987; Goovaerts 2001). Основными параметрами, определяющими, является ли фактор пространственно зависимым, а также характер распределения, являются величина "эффекта самородка" (CO) и порога (C). Для вычислений использовались программы MS Excel 2000, Surfer 6.0, Variowin 2.2.

### Результаты и обсуждение

На участке некосимой степи (НС) масса корней на пробу была в 2 раза выше, чем на пастбище (П), а масса подстилки - в 20 раз больше. Эти факторы обуславливали и различия в фауне беспозвоночных изученных участков. Численность беспозвоночных в степи (339 экз./м<sup>2</sup>) была выше, чем на пастбище (246 экз./м<sup>2</sup>; табл. 1). В НС доминировали имаго стафилинид *Staphylinidae* (72) и личинки хрущей *Scarabaeidae* (63 экз./м<sup>2</sup>) и кивсяки *Julidae* (50). На П доминировали личинки долгоносиков *Curculionidae* (40), щелкунов *Elateridae* (39) и *Scarabaeidae* (31 экз./м). Многоножки (*Myriapoda*) практически отсутствовали на П, их численность по сравнению с НС была в 60 раз ниже. Полученные результаты подтверждают ранее отмеченную закономерность: в НС разные авторы отмечали от 15.6 до 125 экз./м<sup>2</sup> диплогюд, в то время как максимальные значения для П были лишь 1.4 экз./м<sup>2</sup> (по: Богач и др., 1984а). Дождевые черви практически не встречались в пробах, т.к. из-за сухости почвы в летнее время они мигрируют в более глубокие горизонты (Гиляров, 1949).

Общее распределение животных по участку в НС агрегированное (рис. 1а).

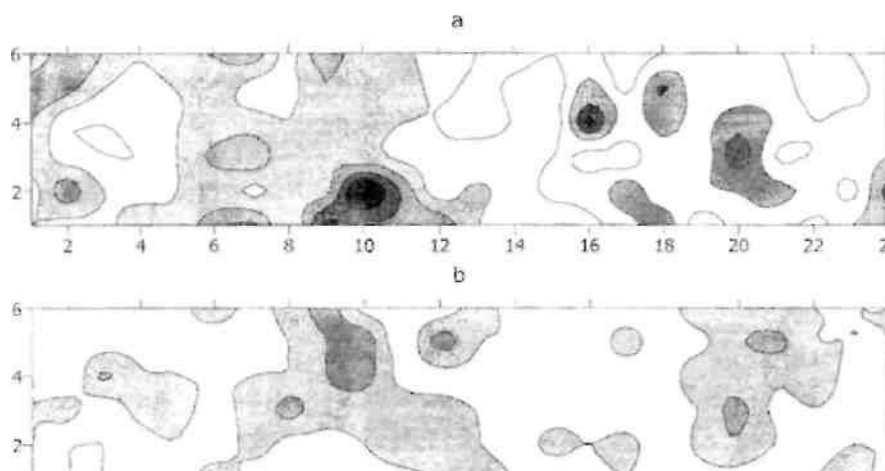


Рис. 1. Пространственное распределение общего числа животных (шт.) в Центрально-Черноземном заповеднике (а - некосимая степь, б - пастбище). Числа по осям обозначают ряды проб.

Fig. 1. Spatial distribution of total animal number in Central-Chernozem Reserve (a - ungrazed steppe, b - pasture). Axes are marked by the samples' numbers.

Встречаются участки как с 12 экз. животных на пробу, так и без животных вообще. Коэффициент вариации распределения общего числа животных в пробах составил  $CV=73.7\%$  (табл. 1). Присутствие 3-х пиков на полувариограмме (рис. 2а) указывает на гетерогенность распределения животных на локальном уровне, по терминологии Эттемы и Вардла (Ettema, Wardle, 2002). Масштаб, на котором становится возможным определять структуру гетерогенности распределения, т.н. "эффект самородка", на этом участке равен  $Co=0.135$  пробы, т.е. около 1.3 см (табл. 2). Минимальный размер пятен распределения животных по участку

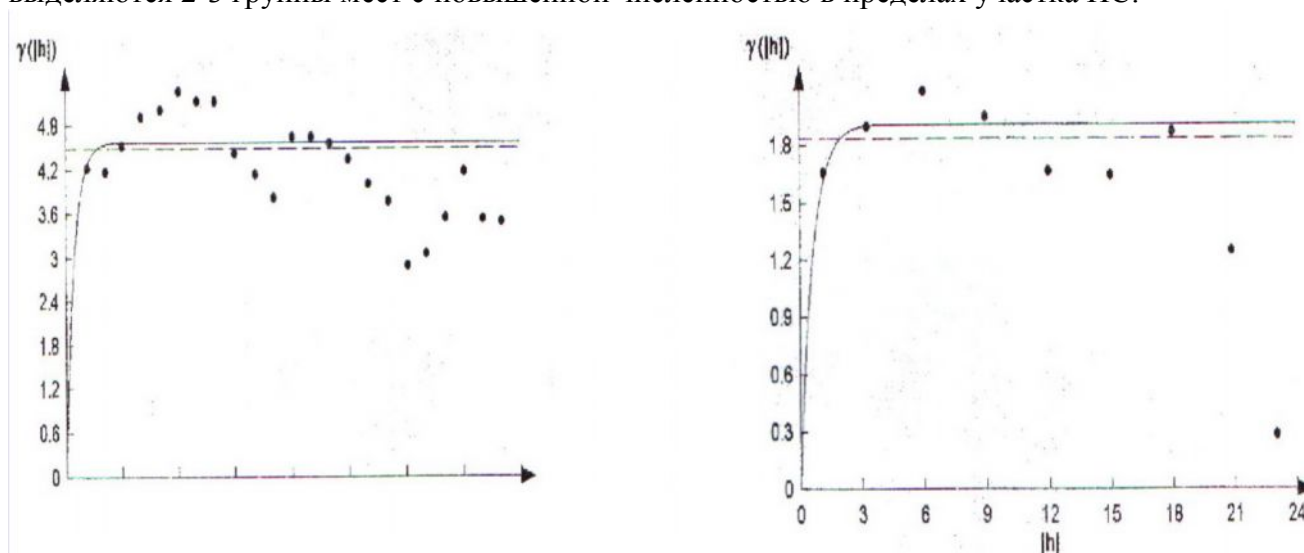
**Таблица 1.** Относительное обилие ( $S \pm SD$ ,  $n=144$ ) и коэффициент вариации (CV) групп почвенной мезофауны в некосимой степи и на пастбище в Центрально-Черноземном заповеднике. L — личинки; I — имаго; P - куколки. **Table 1.** Relative abundance ( $S \pm SD$ ,  $n=144$ ) and CV of soil macroinvertebrates' at ungrazed steppe and pasture in Central-Chernozem Reserve. L - larvae; I - imagines; P - pupae.

Таксономические группы		Некосимая степь		Пастбище	
		S $\pm$ SD	CV	S $\pm$ SD	CV
<i>Oligochaeta</i>	<i>Lumbricidae</i>	4.6 $\pm$ 2.4	629.3	2.7 $\pm$ 1.6	688.1
<i>Mollusca</i>	<i>Gastropoda</i>	1.8 $\pm$ 1.3	845.7	-	-
<i>Arachnida</i>	<i>Aranea</i>	11.0 $\pm$ 3.0	332.9	17.4 $\pm$ 3.9	272.6
<i>isopoda</i>	<i>Oniscoidea</i>	4.6 $\pm$ 2.0	529.2	-	-
<i>Myriapoda</i>	<i>Julidae</i>	50.3 $\pm$ 7.0	166.8	-	-
	<i>Geophilidae</i>	35.6 $\pm$ 5.7	191.5	-	-
	<i>Lithobiidae</i>	25.6 $\pm$ 5.1	237.8	1.8 $\pm$ 1.3	845.7
<i>Insecta:</i>					
<i>Homoptera</i>	<i>Cicadellidae</i> L	4.6 $\pm$ 2.0	529.2	5.5 $\pm$ 2.6	558.8
	<i>Aphidinea</i>	-	-	0.9 $\pm$ 0.9	1200.2
<i>Hemiptera</i>	<i>Hemiptera</i> I	0.9 $\pm$ 0.9	1196.0	18.3 + 4.4	290.2
	<i>Hemiptera</i> L	-	-	4.6 1 2.0	529.2
<i>Thysanoptera</i>		0.9 $\pm$ 0.9	1196.0	-	-
<i>Coleoptera</i>	<i>Byrrhidae</i> I	-	-	3.7 $\pm$ 1.8	593.8
	<i>Carabidae</i> l	7.3 $\pm$ 3.6	593.8	11.0 $\pm$ 3.3	361.9
	<i>Carabidae</i> L	9.1 $\pm$ 3.1	405.0	7.3 + 2.5	413.8
	<i>Catopidae</i> I	0.9 $\pm$ 0.9	1196.0	-	-
	<i>Cerambycidae</i> L	-	-	10.1 + 2.9	349.0
	<i>Chrysomelidae</i> I	0.9 $\pm$ 0.9	1196.0	3.7 $\pm$ 1.8	593.8
	<i>Coccinellidae</i> I	-	-	0.9 $\pm$ 0.9	1200.2
	<i>Curculionidae</i> I	1.8 $\pm$ 1.3	842.7	5.5 $\pm$ 2.2	481.3
	<i>Curculionidae</i> L	-	-	40.2 $\pm$ 6.4	190.7
	<i>Curculionidae</i> P	-	-	19.2 $\pm$ 4.7	292.1
	<i>Dermestidae</i> I	-	-	0.9 $\pm$ 0.9	1200.2
	<i>Elateridae</i> L	31.1 $\pm$ 3.9	391.2	39.3 $\pm$ 5.8	177.5
	<i>Scarabaeidae</i> I	2.7 $\pm$ 1.6	688.1	-	-
	<i>Scarabaeidae</i> L	63.0 $\pm$ 7.8	148.0	31.1 $\pm$ 5.7	218.3
	<i>Staphylinidae</i> I	72.2 $\pm$ 11.2	186.5	4.6 $\pm$ 2.0	529.2
	<i>Staphylinidae</i> L	12.8 + 3.5	329.1	-	-
	<i>Tenebrionidae</i> L	3.7 $\pm$ 1.8	593.8	2.7 $\pm$ 1.6	688.1
	<i>Coleoptera</i> L	1.8 + 1.3	842.7	-	-
<i>Psocoptera</i>	<i>Psocidae</i>	0.9 $\pm$ 0.9	1196.0	9.1 $\pm$ 2.8	367.4
<i>Diptera</i>	<i>Asilidae</i> L	4.6 $\pm$ 2.0	529.2	1.8 $\pm$ 1.3	845.7
	<i>Cecidomyiidae</i> L	3.7 $\pm$ 1.8	593.8	-	-
	<i>Rhagionidae</i> L	12.8 $\pm$ 4.0	371.4	0.9 x 0.9	1200.2
	<i>Diptera</i> L	1.8 $\pm$ 1.3	845.7	2.7 $\pm$ 1.6	688.1
	<i>Diptera</i> P	6.4 i 2.4	444.0	5.5 $\pm$ 2.2	481.3
<i>Lepidoptera</i>	<i>Gcometridae</i> L	0.9 + 0.9	1196.0	-	-
	<i>Lepidoptera</i> L	0.9 $\pm$ 0.9	1200.2	-	-
<b>Сумма</b>		<b>379.2 — 23.3</b>	<b>73.7</b>	<b>245.8 <math>\pm</math> 14.9</b>	<b>72.8</b>

равен 6 пробам, т.е. около 54 см. На II агрегированность ниже (рис. 1b), вероятно, из-за

меньшего количества животных в целом. Коэффициент вариации здесь ниже (72.8%). Полувариограмма, как и для участка НС, имеет вид экспоненты, но из-за присутствия лишь двух пиков (рис. 2b), распределение более однородно: на один размерный уровень проще. Меньшее  $Co=0.019$  (табл. 2), зависящий во многом от среднего, позволяет выявлять пятна распределения животных на значительно меньших расстояниях (~ 0.2 см).

Минимальный размер пятен повышенной плотности на ГТ также равен 6 пробам. Аналогичная картина наблюдается для отдельных групп животных. Например, для личинок жуков выделяются 2-3 группы мест с повышенной численностью в пределах участка НС.



**Рис. 2.** Полувариограммы количества животных в пробах (а - некосимая степь, б - пастбище) в Центрально-Черноземном заповеднике.  $|h|$  - число пар проб,  $y(|h|)$  - среднее значение числа животных в пробе. **Fig. 2.**

Semavariograms for number of macroinvertebrates in Central-Chernozem Reserve (a - ungrazed steppe, b -pasture).  $|h|$  - sample logs number,  $y(|h|)$  - mean of macroinvertebrates' number in a sample.

В НС относительная численность животных положительно связана с весом подстилки в пробе. Отсутствие таких групп, как двупарноногие многоножки, геофилиды и резкое снижение относительной численности стафилинид и костянок свидетельствует о главенствующей роли подстилки в регулировании разнообразия почвенного герпетобия в степи. Возможным объяснением более гетерогенному распределению животных по участку П является то, что здесь присутствовали практически исключительно почвенные формы животных (67%), а герпетобионты отсутствовали или были значительно менее обильны, достигая в среднем лишь 36%. Распространение же собственно почвенных форм, таких как личинки долгоносиков или дождевые черви, в небольшой степени связано с поверхностью почвы и, следовательно, с локальной гетерогенностью распределения подстилки. Это ведет к тому, что основа гетерогенности почвенной мезофауны в целом, связанная с обилием подстилочных форм, исчезает на П. Подстилка в НС, не перерабатываемая за вегетационный сезон из-за заповедного режима, накапливается и представляет собой слой войлока, достигающий 10-20 см толщиной. Этот своеобразный дополнительный пласт со значительно более выровненным гидротермическим режимом предоставляет возможность беспозвоночным различных групп обитать в степных условиях. Некоторые из них, в частности мокрицы (*Isopoda*), не являются характерными обитателями степей, но в сложившихся условиях НС в ЦЧГЗ они входят в состав почвенной биоты степи.

Как показали наши исследования, выпас приводит к снижению пятнистости распределения крупных почвенных животных в степных экосистемах, обусловленному уменьшением количества доступных местообитаний для беспозвоночных, связанных с почвой, таких как герпетобионтов.

**Таблица 2.** Анализ пространственной структуры распределения крупных почвенных беспозвоночных, основанный на модели наибольшего соответствия полувариограммы, в некосимой степи и на пастбище в Центрально-Черноземном заповеднике. **Table 2.** Analysis of spatial structure of soil macro invertebrates' distribution based on the best-fit model at ungrazed steppe and pasture in Central-Chernozem Reserve.

Параметр	Некосимая степь	Пастбище
Вид кривой	экспонента	экспонента
Порог (C+Co)	4.5	1.9
Среднее число животных на пробу (C)	1.52	1.85
«Эффект самородка» (Co)	0.135	0.019
Точность полгонки модели	0.0362	0.0228
Доля изменчивости, объясняемой пространственной неоднородностью (C/C+Co)	0.97	0.99

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богач Я., Головач С.И., Покаржевский А.Д., Титова Л.П. Многоножки (*Diplopoda*, *Chilopoda*) в почвах Центральночерноземного заповедника // Эколого-фаунистические исследования Центральной лесостепи Европейской части СССР. М. 1984а. С. 75-90.
2. Богач Я., Гусев А.А., Гусева Н.А., Покаржевский А.Д. Жуки стафилиниды в почвах Центральночерноземного заповедника // Эколого-фаунистические исследования Центральной лесостепи Европейской части СССР. М. 1984б. С. 91-104.
3. Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и её значение в эволюции насекомых. М.-Л.: Изд. АН СССР. 1949. 280 с.
4. Гонгальский К.Б., Покаржевский А.Д., Савин Ф.А., Филимонова Ж.В. Пространственное распределение животных и изменчивость трофической активности, измеренной при помощи *bait-lamina test*, в дерново-подзолистой почве под ельником // Экология. 2003. № 6. С. 434-444.
5. Работное Т.А. Экология луговых трав. М.: Изд. МГУ. 1985. 175 с.
6. Утехин В. Д. Первичная биологическая продуктивность лесостепных экосистем. М.: Наука. 1977. 148 с.
7. Юнусбаев У.Б., Мусина Л.Б., Суюндуков Я.Т. Динамика степной растительности под влиянием выпаса разных сельскохозяйственных животных // Экология. 2003. № 1. С. 46-50.
8. Adler P.B., Raff D.A., Lauenroth W.K. The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation // *Oecologia* 2001 Vol. 128. P. 465-479.
9. Augustine D.J., Frank D.A. Effects of migratory grazers on spatial heterogeneity of soil properties in a grassland ecosystem // *Ecology*. 2001. Vol. 81. P. 3149-3162.
10. Bradford M.A., Jones T.H., Bardgett R.D., Black H.I.J., Boag B., Bonkowski M., Cook R., Eggers T., Gange A.C., Crayston S.J., Kandeler E., McCaig A.E., Newington J.E., Prosser J., Setälä H., Staddon P.L., Tordoff G.M., Tscherko D., Lawton J.H. Impacts of soil faunal community composition on model grassland ecosystems // *Science*. 2002. Vol. 298. P. 615-618.
11. Burke IC, Lauenroth W.K., Riggle R., Brannen P., Madigan B., Beard S. Spatial variability of soil properties in the shortgrass steppe: the relative importance of topography, grazing, microsite and plant species in controlling spatial patterns // *Ecosystems*. 1999. Vol. 2. P. 422-438.
12. Chase J.M., Leibold M.A. Spatial scale dictates productivity-biodiversity relationship // *Nature*. 2002. Vol. 416. P. 427-429.
13. Dennis P., Young M.R., Howard C.L., Gordon I.J. The response of epigeal beetles (Col.; Carabidae, Staphylinidae) to varied grazing regimes on upland *Nardus stricta* grasslands // *Journal of Applied Ecology* 1997 Vol. 34. P. 433-443.
14. Ettema C.H., Wardle D.A. Spatial soil ecology // *Trends Ecol. Evolut.* 2002. Vol.17. P. 177-183.
15. Goovaerts P. Geostatistical modeling of uncertainty in soil science // *Geoderma*. 2001. Vol. 103. P. 3-26.
16. Harrison S., Inouye B.D., Safford H.D. Ecological heterogeneity in the effects of grazing and fire on grassland diversity // *Conservation Biology* 2003. Vol.17. P. 837-845.

17. *Jongman R.H.G., ter Braak C.J.F., van Tongeren O.F.R.* Data analysis in community and landscape ecology. Wageningen. PUDOC. 1987. 306 p.
18. *Pokarzhevskii A.D., Krivoluiskii D.A.* Problems of estimating and maintaining biodiversity of soil biota in natural and agroecosystems: A case study of chernozem soil // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 1997. Vol. 62. P. 127-133.
19. *Rossi J.-P., Lavelle P.* Earthworm aggregation in the Savannas of Lamto (Cote d'Ivoire) // *Appl. Soil Ecol.* 1998. Vol. 7. P. 195-199.
20. *Webster R.* Quantitative spatial analysis of soil in the field // *Advances in soil science*. Stewart B.A. (Ed.) Springer Verl. 1985. Vol.3. P. 1-70.

**IMPACT OF GRAZING ON SPATIAL MICRODISTRIBUTION  
OF SOIL MACROINVERTEBRATES IN A STEPPE OF  
CENTRAL - CHERNOZEM RESERVE**

© 2005. **K. B. Gongalskiy, A. D. Pokarjevskiy, F. A. Savin**

*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, 119071  
Moscow, Leninskiy prospect, 33, Russia*

Spatial distribution of animals is a vital measure of populations and ecosystems. Grazing as a strong factor seriously influences spatial distribution of vegetation on grasslands. The aim of our study was to estimate grazing impact on large soil invertebrates in steppe ecosystems in Chernozem Nature Reserve in Russia. Two sites were compared: a meadow-steppe and a steppe with annual pasture pressure of 2 cows ha<sup>-1</sup>. At each plot, 144 intact soil cores were collected as a grid of 24x6 units. Abundance of macroinvertebrates in ungrazed steppe was higher, than at the grazed plot. The distribution of animals at steppe was aggregated.

The difference between the sites was mostly caused by the lack of litter in the pasture, which led to excluding of herpetobiontic animals. By applying geostatistical methods it was shown, that the spatial structure of ungrazed steppe is more complex. Grazing decreases heterogeneity of distribution of soil-living invertebrates in the steppe ecosystems mostly because of lack of available places to live for herpenobiontic animals.

## РОЛЬ ДЕНИТРИФИКАЦИИ В УБЫЛИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В АГРОСИСТЕМАХ

© 2005 г. В. Е. Тихонов, А. И. Климентьев

Институт степи Уральского отделения РАН  
460000 Оренбург, ул. Пионерская, 11, Россия

Современная теория микроразнообразия развития микроорганизмов определяет одну из многочисленных функций почвы - формирование микро- и мезосред с различными экологическими условиями для микробов. В связи с этим, даже в хорошо оструктуренной и увлажненной почве имеются микроразнообразия по-разному обеспеченные кислородом, где протекает редукция азотнокислых соединений. В свою очередь микробный пул почвы способен адаптироваться к любой среде, используя питательный субстрат в различных окислительно-восстановительных условиях микроразнообразия. При реализации основных физиолого-биохимических процессов в почве адаптивный потенциал микроорганизмов основан на принципе их полифункциональности и дублировании друг друга. При этом в разных микроразнообразиях почвы, как чрезвычайно структурированной биоты, микробные ассоциации функционируют относительно изолированно (Звягинцев, 1987; Туев, 1989). Поэтому денитрификацию можно рассматривать не как простую потерю молекулярного азота из экосистемы, а как приспособление бактерий в анаэробных условиях окислять органические и неорганические субстраты с использованием нитратов в качестве конечного акцептора электронов в дыхательной цепи, т.е. она выступает в качестве окислительно-восстановительного процесса, обеспечивающего (наряду с O<sub>2</sub>) усвоение всего богатства органической пищи, образующейся в процессе фотосинтеза и мобилизуемой в акте дыхания. Концептуальная модель азотного цикла в экосистемах может быть представлена в следующем виде (рис. 1).

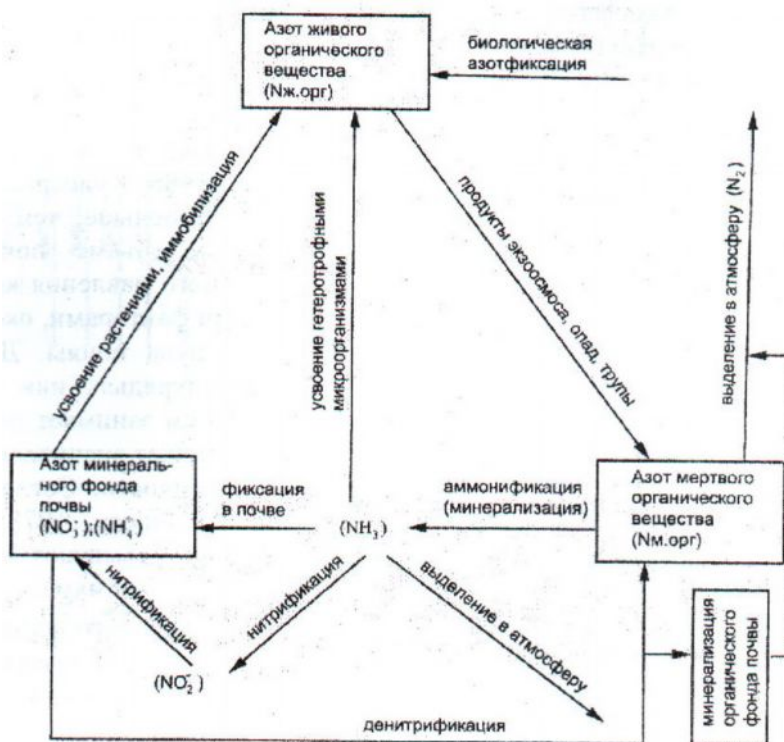


Рис. 1. Схема биохимического круговорота азота. Fig. 1. The biochemical cycles of the nitrogen.



Потенциальными денитрификаторами являются большинство почвенных бактерий и одни и те же их виды могут осуществлять два диаметрально противоположных процесса трансформации азота - азотфиксацию и денитрификацию. Осуществляются последние примерно в одних и тех же условиях - при дефиците кислорода и наличии легкодоступного энергетического субстрата. При этом механизм переключения на тот или иной вид трансформации контролируется концентрацией нитратов в почвенной системе.

Дисбаланс поступления в растительный организм углерода и азота приводит к возрастанию экссудации и корневому опаданию, как ответной реакции на ухудшение условий среды. Снижение концентрации минеральных соединений азота в прикорневой зоне и увеличение масштабов экзоосмоса способствует усилению ассоциативной азотфиксации. В усилении азотного питания за счет ассоциативной азотфиксации заложен экологический смысл массивированной экссудации растениями. Этот своеобразный экологический саморегулирующийся механизм связывает высшие растения и ассоциированные с ними микроорганизмы, в том числе и азотофиксирующие. Вместе с тем, растения, способствуя возрастанию нитрогенной активности почв, в то же время увеличивают газообразные потери азота из почвы (Умаров, 1986). Очевидно, в каждом конкретном случае важен итог - величина и знак сальдо баланса азота минерального фонда почвы - как результат функционирования растительно-микробной ассоциации.

Выводы об активной денитрификации в ризосфере растений, где складываются благоприятные с точки зрения экологии и физиологии денитрификаторов условия, часто абсолютизируются в виде утверждений о том, что в почве под растениями потери молекулярного (газообразного) азота всегда больше, чем в парующей (Куракова, Умаров, 1984). Однако, например, Г. П. Гамзиков с соавторами (1985), В. Н. Кудеяров (1989), не соглашаясь с таким утверждением, указывают, что не всегда этот дополнительный источник усвояемого углерода в виде корневых выделений и свежего органического опада растений может быть в количественном отношении достаточным, чтобы заметно повысить интенсивность денитрификации. В первоначальный период вегетации, когда растения еще слабо развиты, условия для денитрификации очень близки к таковым в парах. Растения начинают интенсивнее использовать минеральный азот по мере усиления своего роста, и содержание нитратов в почве заметно снижается. В парах фактор растений отсутствует и общее содержание нитратов увеличивается, что в значительной степени определяет уровень денитрификации. Этим и объясняются более высокие потери азота в парах, нежели под растениями. Поскольку для прохождения денитрификации главным условием должно быть наличие нитратов, то факторы, способствующие их накоплению, во многом будут определять и интенсивность процессов восстановления  $\text{NO}_3$  до  $\text{N}_2$  (Гамзиков, Кострик, Емельянова, 1985; Кудеяров, 1989). В почвах, занятых культурой, потери газообразного азота в 1.3-1.6 раза меньше, чем в парах. По всей вероятности, в итоге важны фактически сложившиеся в объеме почвы соотношения легкодоступных форм углерода, связанного азота и парциального давления кислорода, а также температуры и влажности, обуславливающих, наряду с другими факторами, скорость нарастания прикорневой зоны и функционирования всего микробного пула почвы. Денитрификация в ризосфере растений может преобладать над таковой в междурядьях или парующей почве, однако, прикорневая зона растений в агроценозах в слое 0-50 см занимает не более 15-35% ее объема. Поэтому денитрификация в остальном объеме почвы может значительно превалировать не за счет интенсивности процесса, а за счет большей его емкости. Согласно проведенным прямым электронно-микроскопическим наблюдениям (Звягинцев, 1978; Моссе, 1979), максимальные размеры ризосферы в прикорневом слое почвы не превышают 250-1000 мкм, что в значительной степени совпадает с длиной корневых волосков (80-1500 мкм).

Известно, что длительное бесшумное парование приводит к интенсивному разложению гумуса (а значит и азота) в пахотном слое. Как на целине, так и в парах выноса азота с урожаем нет,

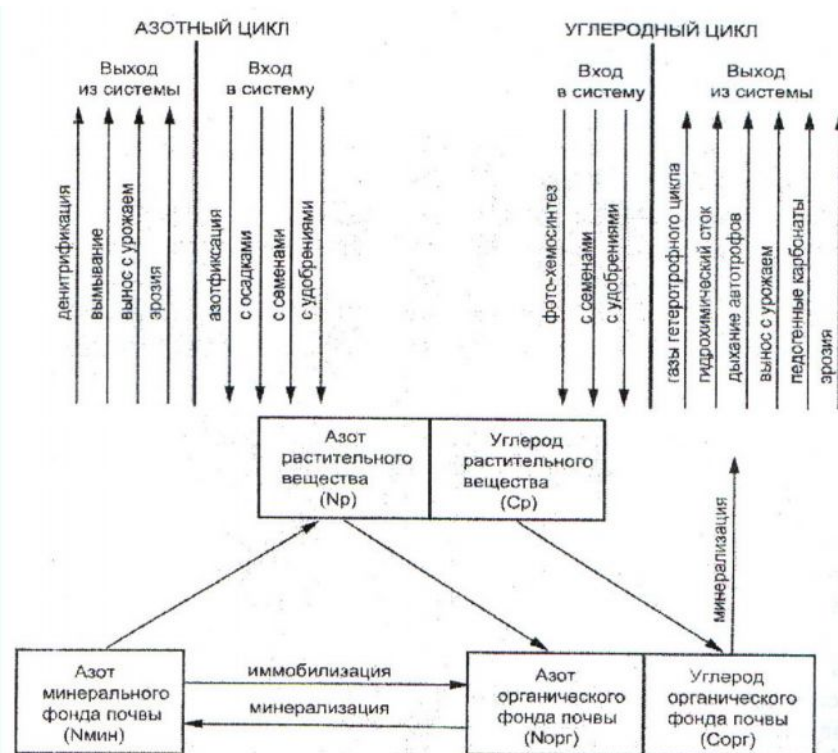
следовательно, убыль его обусловлена денитрификацией. О более активной денитрификации свидетельствует наличие высоких концентраций нитратов в ризосферной почве, тогда как в условиях целинных экосистем она в основном отсутствует (Куракова, Умаров, 1984; Умаров, 1986; Титлянова, Кирюшин и др., 1984).

В целинных травяных экосистемах верхние горизонты почвы представлены сплошной ризосферой (Тейт, 1991), в пахотных почвах она занимает не более 1/3 от объема. Поэтому потери азота в почвах травяных агроценозов, вызванные денитрификацией, мало уступают таковым в парующих. К этому следует добавить, что агроценозы в сравнении с целинными экосистемами имеют примерно вдвое сокращенный вегетационный период (Казанская, 1994).

Большие объемы денитрификации в парующей почве W. Harrison, R. Aiyer (1913) объясняют отсутствием конкуренции за нитраты в почве между корневой системой растений и денитрифицирующими микроорганизмами (Куракова, Умаров, 1984).

Итак, для денитрификации в почве нужны нитраты, которые образуются в предшествующем процессе - нитрификации. Собственно минерализация, т.е. переход азота из органической формы в неорганическую, происходит при аммонификации. Образующийся при микробной диссимиляции аммиак нитрификаторы, осуществляя хемосинтез, используют для получения энергии, окисляя  $NH_3$  и  $NH_4$  через нитрит до нитрата. Одновременно нитрификаторы предотвращают потери азота в виде аммиака. Природа проявляет здесь удивительную экономность, прибегая к повторному использованию азота, как биогенного элемента. Образовавшиеся нитраты используются в дальнейшем как на ассимиляцию для создания органического вещества, так и на диссимиляцию. Именно в этом случае происходит конкуренция за нитраты между корнями растений и денитрификаторами.

Концептуальная модель азотного цикла (рис. 1) в своей основе напоминает биологический



**Рис. 2.** Схема биогеохимических циклов азота и углерода. **Fig. 2** Biogeochemical cycles of the nitrogen and the carbon.

реактор с круговым (циклическим) движением биофильных элементов (Добровольский, 1990), где стержнем выступает замкнутый контур компонентов  $N_{мин} \rightarrow N_p \rightarrow N_{орг} \rightarrow N_{мин}$  азотного цикла биогеосистем. Углеродный цикл (рис. 2). основная функция которого - подводить и аккумулировать энергию солнечного луча и обеспечивать тем самым бесперебойную и относительно автономную от входных потоков работу азотного цикла, не замкнут (показаны наиболее важные потоки). Отработанный энергоноситель в форме  $CO_2$  возвращается в атмосферу. Аккумулируемая энергия все время идет на подкачку в живую среду азота из атмосферы, координируя соотношение  $C : N$  в биомолекулярных комплексах системы. Возврат молекулярного азота в атмосферу из природных экосистем при соответствующих условиях происходит только после использования нитратов на процесс диссимиляции.

Возникновение окислительного фотосинтеза определило появление новых сообществ прокариот, способных не только производить несравнимо большее количество биомассы и молекулярного кислорода, но и разлагать ее с использованием того же кислорода. Появляется эволюционно-обусловленная необходимость нитрификации аммонийного и аммиачного азота. Только в результате реализации этих звеньев биохимического цикла азота появляется процесс денитрификации. Очевидно, что для перечисленных биохимических превращений необходима биологическая азотфиксация. Не воспринимая в буквальном смысле выстроенную нами очередность возникновения отдельных звеньев биохимического круговорота азота, следует все же подчеркнуть, что начало формирования резервуара кислорода в атмосфере, безусловно, предопределено окислительным фотосинтезом. Появившиеся позднее фототрофные эукариоты были встроены в уже существовавшие потоки биохимической циркуляции азота. Их задача - увеличить объемы первичной фитомассы и выделяемого при этом молекулярного кислорода. Идея совершенствования гомеостаза биосферы Земли как единого суперорганизма (Умарова, 1986), преобразующего и поддерживающего в течение экологических эпох благоприятное для живых организмов состояние атмосферы, климата и земной коры (гипотеза Gaia; Lovelock, Gaia, 1979), не исключает глобального значения прокариот в формировании биосферы. Подобное утверждение предполагает признание реальным существование целеполагания (целесообразности) в развитии природных систем. Вопросы эти затрагивают проблему методологии науки и достаточно широко освещены в работах И. И. Свентицкого (Свентицкий, 1997; 1999; 2000; 2001). Особенности самоорганизующейся природы, противоречащие второму закону термодинамики, можно описать лишь посредством закона, который связывает противоположную эволюционную направленность и согласуется с реальными свойствами самоорганизации. Суть закона в прогрессивном возрастании энергоэкономности самоорганизующейся природы посредством совершенствования и усложнения структур (закон выживания). Этот закон в виде одного из механизмов его проявления - принципа наименьшего действия - в неявном виде входит во все разделы физики и должен осознаваться как главнейший природообразующий закон (Свентицкий, 1999; 2000; 2001).

Сущность самоорганизующейся живой природы состоит в сдерживании роста энтропии, уменьшении "непроизводительной" деградации свободной энергии (Свентицкий, 1997).

Предпринимаемые попытки влияния на количественную сторону всех звеньев азотного цикла, связанных между собой универсальной зависимостью, дало понимание сложности этой проблемы. Видимо следует, прежде всего, научиться просчитывать отклик во всей экосистеме, подвергающейся внешнему воздействию.

В равновесных (климаксовых) экосистемах круговороты химических элементов скомпенсированы: приход вещества в цикл за определенный период в среднем приблизительно равен выходу из цикла. В агроценозах картина иная. Например, степень скомпенсированности (степень компенсированности показывает, какую долю от выхода составляет вход элемента в агроценоз) биологического круговорота азота в зернопаровых севооборотах степных агроценозов Северного Казахстана через 30 лет после распашки целины (при отсутствии

эрозионных потерь и внесения удобрений) составила 70% (Титлянова, Кирюшин и др., 1984), что обусловлено в основном выносом азота с урожаем. Еще большие потери азота в агроэкосистемах могут быть вызваны эрозионными процессами (Климентьев, Тихонов, 1994). Только в климаксовых биогеоценозах интенсивность процессов денитрификации и азотфиксации очень близки друг другу. Так, несимбиотическая азотфиксация в различных природных зонах, естественных - и агробиоценозов колеблется от нескольких единиц до нескольких сот килограммов (Клевенская, 1974; 1976; Мишустин, 1975; Дарт, Дей, 1979; Умаров, 1986; Алиев, 1988; Кудеяров, 1989). Очевидно, что объемы денитрификации при условии скомпенсированности характеризуются близкими величинами. Однако в агрофитоценозах, особенно в первые годы и десятилетия, пока экосистема не выйдет на новый равновесный уровень обменных процессов, складываются условия, далекие от скомпенсированности.

Сравнительный анализ агроценозов и природных экосистем показал (Титлянова, 1979), что потребление азота мезофитным лугом и агрофитоценозами в лесной зоне составляет 112 кг/га в год; степью Восточной Европы - 200 кг/га, а ее агроценозами - 128; луговой степью в лесостепной зоне Западной Сибири - 334, агроценозами яровой пшеницы - 132; засушливой степью - 270, агроценозами - 129 кг/га в год. В лесной зоне агроценозы потребляют сравнимые с травяными фитоценозами количества азота; в лесостепной и степной зонах - значительно меньшие количества. Возврат азота в почву с опадом фитомассы в природных экосистемах соответствует количеству потребленного азота. Однако вследствие отчуждения урожая возврат азота в почву в агрофитоценозах значительно снижен и составляет 44, 42, 51 и 53 кг/га в год соответственно выше названным агроценозам.

Поскольку выше мы рассматривали аргументы усиления процесса денитрификации в парах и в севооборотах, где однолетние культуры возделываются в чередовании с паром, то, очевидно, следует предположить возрастание интенсивности процесса азотфиксации в агроценозах по сравнению с естественными экосистемами. Это, по-видимому, и позволяет в значительной мере компенсировать не только газообразные потери азота, но и часть азота, вынесенного с урожаем, пока система не выйдет на новый устойчивый уровень обменных процессов.

Изучению роли несимбиотической азотфиксации в азотном балансе почв посвящен целый ряд опытов. В качестве примера можно привести балансовый расчет азотфиксации микробами в длительном опыте (60 лет) при стабилизации урожая бессменной ржи в 12 ц с 1 га на неизвесткованной неудобренной делянке (Мишустин, Черепков, Калининская, 1978). В этом опыте биологический вынос азота рожью (зерно+солома+растительные остатки) составил 36 кг/га. Поступление азота в биологический урожай ржи составило в год: из семян - 6 кг/га, из атмосферных осадков - 2.5 кг/га, из бобовых сорняков - 1.2 кг/га. Усвоение рожью азота за счет азотфиксации микробов составило 26.3 кг/га. Арифметические расчеты не вызывают сомнений, но почему-то под последней цифрой понимаются общие объемы несимбиотической азотфиксации. И если они, к примеру, составляли 30 кг/га в год, то общие размеры несимбиотической азотфиксации уже составят не 26.3 кг/га, а 56.3 кг/га в год. В подтверждение этой мысли можно привести данные географической сети опытов ВИУА по величинам несимбиотической азотфиксации и газообразных потерь азота для дерново-подзолистых и серых лесных почв (Кудеяров, 1989), где интенсивность указанных процессов составила в пределах 40...50 кг/га в год как для азотфиксации, так и для денитрификации; для черноземов азотфиксация почти в два раза превышает газообразные потери азота из почвы (65...80 и 36...40 кг/га соответственно). Вынос азота с урожаем в них компенсировался несимбиотической азотфиксацией, но газообразные его потери из почвы покрывались азотом, вносимым с удобрениями.

М. М. Умаров (1978) на основе изучения сезонной и суточной динамики процесса азотфиксации под различными сельскохозяйственными культурами, а также в природных

экосистемах, приходит к выводу, что в дерново-подзолистых почвах азотфиксация за вегетационный период составляет под посевами злаковых растений 30...40 кг N<sub>2</sub>/га. Причём из этого количества 20...25 кг N<sub>2</sub>/га усваивается диазотрофами при потреблении ими в качестве пищи легкодоступных органических соединений, выделяемых растениями в прикорневую зону в виде корневого экссудата и корневого опада, т.е. за счёт ассоциативной азотфиксации. Остальные 10... 15 кг N<sub>2</sub>/га связываются бактериями за счёт использования пожнивных растительных остатков. В почвах под природной растительностью размеры биологической азотфиксации оказались примерно в два раза меньше. В работе Е. Н. Мишустина с соавторами (1978) показана несимбиотическая азотфиксация за счёт использования растительных остатков, без учёта ассоциативной азотфиксации, которой авторы не придают значения из-за малых, по их мнению, величин прижизненного корневого экзоосмоса и опада.

Согласно современным представлениям, объём корневых выделений и корневого опада, прижизненно поступающих в почву в периоды активного роста и развития растений, составляет в среднем около 1/3 от продукции фотосинтеза (Умаров, 1986). В агроценозах различных природных зон формируется в среднем 10... 12 тонн чистой первичной продукции (Титлянова, 1979). Следовательно, экзоосмос и корневой опад в агроценозах могут составлять величину 5...6 т/га. Принимая во внимание величину продуктивности азотфиксации в различных типах почв, найденную изотопным методом с использованием клетчатки в качестве источника углерода (Мишустин, Черепков, Калининская, 1978), можно допустить, что предполагаемые нами величины общей азотфиксации являются реальными. Кроме того, следует учитывать, что энергетическое обеспечение ассоциативной азотфиксации в значительной своей доле приходится на активный водорастворимый экссудат корней (муцигель) и в меньшей мере на нерастворимые остатки корневых чехликов и волосков. А это дополнительный фактор, повышающий продуктивность азотфиксации, величина которой для смешанных культур азотфиксирующих микроорганизмов, как полагает М. М. Умаров (Умаров, 1986), не ниже 10...12 мг азота на 1 г углеродного материала. Разница величин потребления азота и возврата его в почву агроценозами различных природных зон составляет для агроценозов: лесной зоны - 68 кг N<sub>0</sub>/га в год, луговой степи лесостепной зоны Восточной Европы - 86, Западной Сибири - 81, а для подзоны засушливых степей - 76 кг N<sub>2</sub>/га в год (Титлянова, 1979). В длительно возделываемых неудобряемых почвах количество азота в почве стабилизируется. Невозвращённый в почвенную систему азот в указанных количествах и газообразные потери от денитрификации компенсируются микробной деятельностью в процессе азотфиксации. Принимая во внимание размеры денитрификации, опубликованные в ряде работ (Тихонов, 1998; Моссе, 1979; Кудеяров, 1989) получим представление об общих размерах биологической фиксации азота в агроценозах, которые превышают отметку в 100 кг N<sub>2</sub>/га в год. Газообразным потерям азота в почвенных системах приходится отводить в таком случае существенную роль (наряду с выносом урожая).

Судя по величине потребляемого азота, в природных травяных экосистемах процессы его минерализации проходят не менее интенсивно, чем в агроценозах. Но корневая система целинных экосистем, образуя в верхних горизонтах почвы сплошную ризосферу, успевает перехватить минеральные формы азота, конкурируя с денитрифицирующими микроорганизмами. В период вегетации целинной экосистемы функцию поглощения минерального азота выполняют различные группы растений, и минерализующий потенциал микроорганизмов редко оказывается выше потенциальной поглотительной способности растений (Вудмэнси, 1987).

Неспособность агроценозов использовать весь объём почвы в корнеобитаемой зоне приводит к накоплению минеральных форм азота и создает в определенные периоды благоприятные условия для его газообразных потерь. С другой стороны, отсутствие потребления азота почвенной биотой подавляет биологическую его фиксацию. Установлено, например, что в условиях парования общий уровень азотфиксации был в два раза ниже, чем

при выращивании кукурузы (Кудеяров, 1989). Поэтому в агроценозах земледельцу необходимо создавать все условия для усиления потребления азота из почвы корневыми системами растений. Это обеспечит сокращение не только его газообразных потерь в процессе денитрификации, но и интенсификацию процесса азотфиксации, обозначенных как "выход" и "вход" в азотном цикле (рис. 2). Судить о динамике азота в почве только по количеству общего азота или гумуса представляется явно недостаточным. Необходимо научиться управлять его потоками в адаптивных технологиях (Тихонов, 1996; 1998; Тихонов, Климентьев, 1996).

Часто за источник поступления азота принимают поток, обозначенный на рисунке 1 как  $N_{ж.орг} \rightarrow N_{м.орг}$ . В действительности же этот поток представляет собой источник возврата азота. Истинные источники поступления азота должны интерпретироваться как вход в систему. Следовательно, толкование уменьшения поступления органического материала в почву как причину, обуславливающую снижение содержания в ней гумуса (Титлянова, Кирюшин и др., 1984), с точки зрения концептуальной модели азотного цикла будет не корректным. Сальдо баланса гумуса в почвенных системах в таком случае определяется разностью между входными и выходными потоками азота. Однако в этих потоках источники возврата не фигурируют. Поэтому в данной работе мы старались обратить внимание на одну из истинных причин убыли органического вещества в пахотных почвах - усиленную непроизводительную денитрификацию. Именно этим выходным потоком мы не умеем пока управлять и держим его открытым. Задача состоит в его уменьшении путем перевода азота минерального фонда почвы в азот живого органического вещества. При этом будет увеличен возврат азота в почву с экзоосмосом, опалом и пожнивными остатками.

#### Выводы

1. Одной из истинных причин убыли гумуса в пахотных почвах (наряду с отчуждением урожая) при отсутствии эрозионных потерь и вносимых удобрений, является интенсивная непроизводительная, с точки зрения почвообразовательного процесса, денитрификация.

2. Расширенное воспроизводство органического вещества в почве обеспечивается положительной разностью между входными и выходными потоками азотного цикла. Решение задачи сокращения потерь гумуса состоит в максимальном переводе азота минерального фонда почвы в азот живого органического вещества, за счет чего будет увеличиваться возврат азота в почвенные системы с экзоосмосом, опалом и пожнивными остатками. Процесс повышения урожайности культур в агросистемах определяется условиями доступности для растений азота минерального фонда. Задача земледельца заключается в разработке точных адаптивных технологий, обеспечивающих регулирование цикла азота в целях воспроизводства органического вещества в агроценозах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев С.А. Азотфиксация и физиологическая активность органического вещества почв. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. 1988. 145 с.
2. Вудмэнси Р.Г. Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в природных и сельскохозяйственных экосистемах: поиски общих принципов// Сельскохозяйственные экосистемы. М.: ВО «Агропромиздат». 1987. С. 144-153.
3. Гамзиков Г.П., Кострик Г.И., Емельянова В.Н. Баланс и превращение азота удобрений. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985. 160 с.
4. Дарт П.Д., Дей Д.М. Несимбиотическая фиксация азота в почве // Почвенная микробиология.. М. Колос. 1979. С. 275-306.
5. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.:Наука. 1990. 261с.
6. Звягинцев Д.Г. Некоторые концепции строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов // Вест. Моск. ун-та. 1978. Сер. почвовед. №4. С. 48-56.
7. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во МГУ, 1987. 256 с.
8. Казанская Н.С. Земледельческое освоение территории и трансформация биоты // Степи Русской равнины. М.: Наука, 1994. С. 29-49.

9. Клевенская И.Л. Биологическая фиксация азота различными типами почв Западной Сибири <> Микробиология - народному хозяйству. Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. Новосибирск. 1974. Вып. 27. С. 139-144.
10. Клевенская И.Л. Таксономический состав азотфиксирующих микроорганизмов и количество фиксированного азота // Структура, функционирование и эволюция системы биогеоценозов Барабы. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. 1976. Т. 2. С. 384-389.
11. Юшментьев А.И., Тихонов В.Е. Оценка эрозийных потерь органического вещества в почвах степной зоны Южного Урала // Почвоведение. 1994. № 3. С. 117-122.
12. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука. 1989. 216 с.
13. Кудеяров В.Н., Кузнецова Т.В. Оценка размеров несимбиотической азотфиксации в почве методом баланса // Почвоведение. 1990. № 11. С. 79-89.
14. Куракова Н.Г., Умаров М.М. Роль денитрификации в азотном обмене почв // . 1984. №5. С. И 8-129.
15. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. М.: Наука, 1975. 106 с.
16. Мишустин Е.Е., Черепков., Калининская Т.А. О несимбиотической азотфиксации в пахотных почвах // Проблемы почвоведения. М.: Наука. 1978. С. 92-96.
17. Моссе Б. Аспекты анатомии корня, важные для микробиолога // Почвенная микробиология. М.: Колос. 1979. С. 58-89.
18. Свенцицкий И.И. Биоэнергетическая направленность эволюции и агро-экологический прогресс // Аграрная наука. 1997. № 5. С.7-9.
19. Свенцицкий И.И. Энергосбережение и фрактальные зависимости // Аграрная наука. 1999. №6. С. 9-11.
20. Свенцицкий И.И. Достоверность новых знаний и феноменальные явления // Аграрная наука. 2000. № 10. С. 2-3.
21. Свенцицкий И.И. Фундаментальные проблемы науки и истоки их решения // Аграрная наука. 2001. №3. С. 2-4. №4. С. 2-3.
22. Тейт Р. Органическое вещество почв. М.: Мир. 1991. 400 с.
23. Титлянова А.А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. Новосибирск: Наука, Сибирское отд-ние. 1979. 150 с.
24. Титлянова А.А., Кирюшин В.И. и др. Агроценозы степной зоны. Новосибирск: Наука. 1984. 246 с.
25. Тихонов В.Е. Азотный цикл и оптимизация режима органического вещества почв // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1996. № 2. С. 24-25.
26. Тихонов В.Е. Динамика азота почв на различных парах // Аграрная наука. 1998. №5. С. 34-35.
27. Тихонов В.Е., Климентьев А.И. Роль азотного цикла в оптимизации режима органического вещества и реализации трансформационных функций почв // Тезисы докладов II съезда общества почвоведов России. Санкт-Петербург: ВНИИЦ лесресурс. 1996. Кн. 1. С. 48-49.
28. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. М.: Агропромиздат. 1989. 239 с.
29. Умаров М. М. Ассоциативная азотфиксация. М.: Изд-во МГУ. 1986. 136 с.
30. Harrison W.H., Aiyer R.A. S. Mem. Dept. Agric. India, Chem. Ser. 3. 1913. №3. P. 65.
31. Lovelock J., E. Gaia, A new look at life on earth. N.Y.: Oxford Univ. Press, 1979. 157 p.

#### THE ROLE OF THE DENITRIFYING ON THE DECREASE OF ORGANIC SUBSTANCES IN AGROSYSTEMS

© 2005. V. E. Tikhonov, A. I. Klimentjev

*The Institute of steppe of the Ural branch of RAS  
460000 Orenburg, Pionerskaja str., 11, Russia*

By the offered base model of the biochemical cycle of the nitrogen, the extended reproduction of organic substances in a soil system is provided when the difference of their income and loss is positive. Under conditions of the absence of an erosion loss and of the absence of a fertilizing, one of real cause of the humus decrease in open agrosystems (together with the taking out by the harvest) is an intensive and unproductive denitrifying. When a soil-protection adaptive technology is applied, the minimizing of losses and the extended reproduction of organic substances must be provided by maximal conversion of the nitrogen of the organic substances.

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППИРОВКА ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОГО ПОДУРАЛЬЯ ДЛЯ ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

© 2005 г. Р. А. Исмаков, С. В. Левыкин

*Институт степи Уральского отделения РАН,  
460000 Оренбург, ул. Пионерская, 11, Россия*

Приоритетная ранее государственная стратегия химико-техногенной интенсификации сельскохозяйственного производства для достижения конечной продукционной цели способствовала увеличению затрат на производство единицы продукции, ресурсов и энергии. Рост затрат на производство продукции при такой стратегии возрастал, при этом безвозвратно расходовались невозполнимые земельные ресурсы. К концу 80-х годов XX века были распаханы лучшие пахотнопригодные участки территории. Кроме того, с целью расширения площади пашни распахивались эрозионно- и дефляционноопасные земли, где продуктивность пашни низка, а урожайность неустойчива. На этих почвах земледелие связано с риском деградации и потери земель сельскохозяйственного назначения. Природные кормовые угодья вытеснялись на непригодные для распашки земли, при этом площади их сокращались вплоть до 1992 года. В землепользовании и землеустройстве преобладал компонентно-отраслевой подход к использованию земельных ресурсов. Агроландшафт в хозяйственном отношении не использовался как единое целое, все компоненты которого тесно взаимосвязаны и взаимозависимы (Романенко и др., 1996).

В настоящее время на смену химико-техногенной стратегии интенсификации сельскохозяйственного производства приходит стратегия его адаптивной интенсификации (Жученко, 1994). Переориентация сельского хозяйства с цели "продукционной", на "продуктивность и устойчивость" отличается малозатратностью энергии и финансов, но требует более высокого уровня информационного обеспечения материалами о состоянии и динамике агроэкосистем, их устойчивости и реакции на антропогенные воздействия. Так, на основе ландшафтно-географической и эколого-экономической информации возможно рациональное сельскохозяйственное использование экосистем с учетом их особенностей. Это позволит локализовать и свести к минимуму влияние деградационных процессов, способствуя тем самым повышению устойчивости агроландшафтов (Одум, 1975; Николаев, 1992; Лопырев, 1995; Кирюшин, 1996; Кочуров, 1997).

Однако до сих пор задача по конструированию адаптивных и устойчивых агроландшафтов остается нерешенной. В связи с этим в Оренбургском Подуралье, где естественные ландшафты в условиях освоения утратили свою целостность, особенно актуальным является проведение оценки их экологического состояния и разработка мер по оптимизации использования земельных ресурсов.

Район исследования расположен на юге Оренбургской области в административных границах Соль-Илецкого и Акбулаского районов. Согласно схеме физико-географического районирования Оренбургской области территория исследования расположена в Илек-Хобдинском ландшафтном районе Урало-Илекского (Подуральского) округа Общесыртовско-Предуральской степной возвышенной провинции Восточно-Европейской равнины (Чибилев, 1999). Ведущим фактором рельефообразования здесь является комплексная денудация, при этом структурные типы рельефа выражены нечетко. Территория представлена отложениями пермской, триасовой, юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем. Климат характеризуется малым количеством атмосферных осадков (280-320 мм), резкой



засушливостью и континентальностью с активным ветровым режимом (число дней с пыльными бурями со скоростью ветра более 15 м/с- 13-16).

Площадь модельного региона составляет 978.4 тыс. га. Почвенный покров представлен в основном двумя подтипами почв: черноземами южными и темно-каштановыми, занимающими 47 и 24% от площади почвенного фонда (ПФ) соответственно. 17% составляют комплексы зональных почв с солонцами, 8% - приходится на долю чистых солонцов. Луговые и пойменные почвы составляют около 7%, пески - 4%. Почвам региона свойственны высокая комплексность, карбонатность, солонцеватость, маломощность и малогумусность и легкий гранулометрический состав.

Основная часть территории Оренбургского Подуралья занята землями сельскохозяйственного назначения (88.9% от ПФ). Согласно статистики доля пашни в разрезе сельскохозяйственных угодий составляет 51.7%, из них 61.6% площади представлена эродированными, дефлированными и дефляционноопасными почвами. Наибольшее разрушающее воздействие на почвенный покров Оренбургского Подуралья оказывают дефляционные процессы. Так, в регионе нами выявлено, что сельскохозяйственные угодья, подверженные в различной степени дефляции, составляют 207.9 тыс. га (21.2% от ПФ), дефляционноопасных - 153.3 тыс. га (15.7% от ПФ), а процессами водной эрозии охвачены почвы на площади 168.1 тыс. га (17.2 от ПФ) (табл. 1). Кроме того, сложные почвенные комбинации, составляющие территорию, подвержены совместному воздействию различных видов деградационных процессов (засоление, водная эрозия, дефляция и др.).

**Таблица 1.** Современное состояние почвенного покрова Оренбургского Подуралья.

**Table 1.** The recent state of topsoil in Orenburg Poduralia.

Категории земель	Всего, тыс. га	Виды сельскохозяйственных угодий, тыс га			
		пашня	многолетние насаждения	сенокосы	пастбища
Общая площадь:	978.4				
в т.ч. земель					
сельскохозяйственного					
назначения	862.0	449.3	287.0	69.4	343.0
Дефлированные	207.9	118.6	0.118	17.1	52.9
Дефляционноопасные	153.3	111.4	0.022	3.2	37.7
Подверженные водной эрозии	168.1	46.0	0.03	7.9	92.9
Засоленные	82.3	7.1	0.010	7.5	65.8
Солонцовые комплексы	168.4	55.1	0.009	7.4	113.0
Щебенчатые	74.4	12.0	0.007	5.7	55.6
Заболоченные	3.8	0.09	-	1.1	1.4

Таким образом, свыше 50% почв исследуемого региона подвержены различным деградационным процессам, Широкое вовлечение в активный сельскохозяйственный оборот экологически уязвимых земель (дефлированных, эродированных, дефляционно- и эрозионноопасных, засоленных и т.п.), в условиях экстенсивного использования почв, т.е. без проведения соответствующих почвозащитных мероприятий, привело к прогрессирующему развитию эрозионно-дефляционных процессов.

В этой связи по нашему мнению решение проблемы рационального степного землепользования заключается в дальнейшей интенсификации земледелия на лучших пахотнопригодных землях. При этом необходимо проводить сокращение земледельческого использования менее качественных земель, биопотенциал которых сегодня не формирует рентабельную урожайность. Более того, часть худших земель, в первую очередь деградированных, может быть вообще выведена из пашни и переведена как сенокосно-пастбищные угодья, так и в заказники, зоны рекреации, в ГЗФ (Чибилев, 1992). Дифференциация почвенного покрова на основе выделения агроэкологических групп земель является одним из способов рационализации и экологизации землепользования.

Необходимость этого диктуется тем, что почвы, составляющие данную территорию, характеризуются неодинаковой сельскохозяйственной пригодностью, вследствие разного уровня плодородия, особенностей расположения в рельефе и различной устойчивостью к хозяйственным воздействиям.

При группировке почв по сельскохозяйственной ценности территориальной единицей служит тип земель. Согласно Л.Г. Раменскому (1938), тип земель является основной хозяйственной единицей, подсказывающий определенное направление использования территории. Иначе говоря, при обосновании выделения типа земель учитывается их ресурсный потенциал и условия его реализации. Тип земель характеризуется определенными параметрами свойств почв, которые позволяют достаточно объективно судить об их агропроизводственном качестве по отношению к какой-либо одной (ведущей) сельскохозяйственной культуре или по отношению к экологически близкой группе культур. В свое время К.В. Зворыкин (1965) рассматривал тип земель как обобщающее понятие для выделения земельных участков, весьма различных по своим природным свойствам, которые нужно использовать под возделывание тех или иных групп растений (или их сочетаний), с применением соответствующих средств воздействия на среду их обитания.

В.И. Кирюшин (1996) предложил выделение агроэкологического типа земель, то есть территории, однородной по агроэкологическим требованиям возделывания сельскохозяйственной культуры или близких культур. Эта категория земель понимается как узловая с точки зрения интеграции адаптивного потенциала растений, природно-ресурсного потенциала земель и производственного потенциала производителей растениеводческой продукции. При этом агроэкологические типы земель рассматриваются как гибкие категории, которые изменяются в зависимости от адаптивного потенциала возделываемых растений и уровня интенсификации производства.

Таким образом, при выделении типов земель необходимо проведение анализа природно-ресурсного потенциала почв той или иной территории и возможностях его использования.

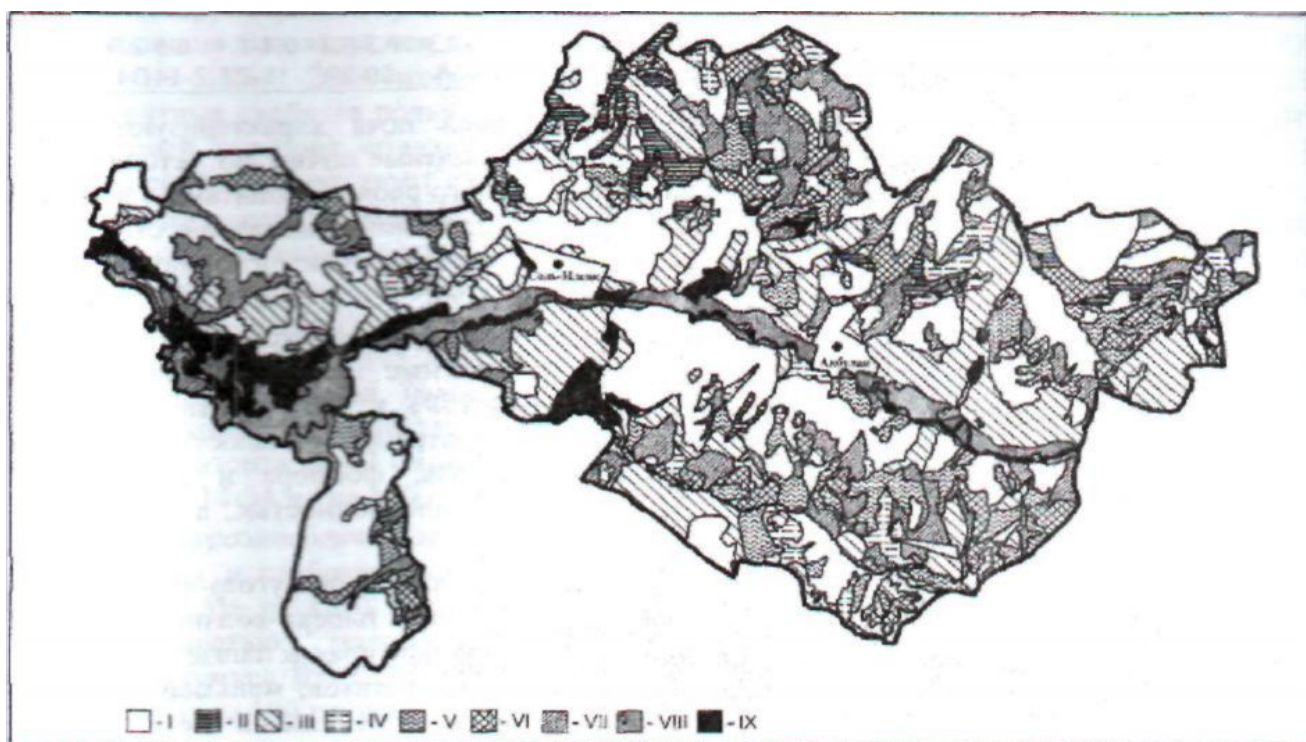


Рис. 1. Карта-схема агроэкологических групп земель. Fig. 1. Agroecological land groups.

*Первая агроэкологическая группа* включает в себя черноземы южные обычные, карбонатные, остаточно-луговые, темно-каштановые обычные и карбонатные на плакорах и пологих склонах водоразделов, а также лугово-черноземные и лугово-каштановые почвы надпойменных террас. Почвы этой группы земель занимают самую большую площадь 290.5 тыс. га (29.6% от ПФ), из которых в пашне находится 227.9 тыс. га. В хозяйственном отношении они наиболее ценны, т.к. имеют сравнительно высокое плодородие. Мощность гумусового горизонта 24-67 см, содержание гумуса 2.8-6.7% элементами питания обеспечены в пределах J .5-3.0 - фосфора, 40-60 мг на 100 г почвы - калия (табл. 2)

**Таблица 2. Пределы колебаний физико-химических свойств почв агроэкологических групп земель (рис.1).**  
**Table 2. The fluctuation range of physic-chemical characteristics of soils of agroecological land groups**

Показатели	Агроэкологические группы								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Мощность гумусового горизонта, см	24-67	24-35	24-38	24-39	24-40	12-22	3-25*	22-49	-
Гранулометрический состав %/■									
«Физ глина» (сумма фракций < 0.01 мм)	35-68	33-54	9-26	13-60	34-64	28-61	38-82	23-63	5-9
Ил (фракции < 0.001 мм)	13-4	19-33	2-14	8-39	18-41	13-37	19-53	16-41	0.5-2
Гумус:									
содержание, %	2.8-6.7	2.1-3.8	1.3-2.2	1.4-3.8	2.2-5.7	1.7-	1.9-5.1	1.4-5.5	0.6-1.2
запасы, т/га	70-67	52-95	32-55	35-95	55-142	42-75	47-	35-137	15-30
Емкость катионного обмена:									
сумма, мг-экв/100 г	21-36	21-31	9-21	8-36	18-34	14-29	28-40	12-57	-
емкость, мг-экв/100 г	Б-36	26-36	-	24-30	21-38	21-25	20-32	22-43	3-6
Na, % от емкости	0.3-2.8	0.4-1	-	2-9	1-7	-	2-24	-	-
Подвижные формы питательных веществ, мг/100 г:									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	..5-3.0	0.7-2.0	0.8-1.1	0.3-1.8	0.7-2.3	0.5-	0.4-	0.5-2.0	0.2-2.5
K <sub>2</sub> O	40-50	30-40	8-14	19-35	15-38	20-27	18-22	14-34	2-7

Наличие в данной группе карбонатных разновидностей почв характеризуют их как потенциально дефляционноопасные. Во влажные годы карбонатные почвы по устойчивости к дефляции не уступают некарбонатным. Насыщенность пахотного слоя карбонатами в результате механических обработок в сухие годы приводит к формированию пылевой структуры с преобладанием фракций 0.5-1 мм. Структурные частицы верхних горизонтов почвы быстро разрушаются, теряют связность и легко подвергаются выдуванию.

*Во вторую агроэкологическую группу* объединены слабо- и среднеэродированные черноземы южные обычные, карбонатные и темно-каштановые карбонатные почвы на полого-покатых склонах. Распространены на площади 48.6 тыс. га (4.9% от ПФ), в т.ч. 31.1 тыс. га в пашне. Эродированные почвы отличаются от неэродированных незначительной мощностью гумусового горизонта 24-35 см, низким содержанием гумуса 2.1-3.8%, фосфора и азота, слабой оструктуренностью пахотного горизонта и повышенной его уплотненностью, а также плохой водопроницаемостью.

*Третья агроэкологическая группа* представлена черноземами южными, лугово-черноземными, темно-каштановыми лекосуглинистыми и супесчаными почвами на плоско-волнистых плакорах и террасах. Занимают площадь 153.3 тыс. га (15.7% от ПФ), из которых в пашне 111.4 тыс. га. Характеризуются отсутствием прочных хорошо оформленных агрегатов, меньшей мощностью гумусового горизонта: 25-40 см, низким содержанием гумуса 1.1-2.2%, слабой обеспеченностью элементами питания растений (фосфора - 0.86-1.1; калия - 8-14 мг на 100 г почвы), увеличенной проницаемостью почвенно-грунтовой толщи для влаги, следствием

чего является глубокое положение карбонатов и отсутствие солей по всему профилю. Физико-химические свойства почв данной группы обусловили их дефлированность.

*К четвертой агроэкологической группе* отнесены черноземы южные карбонатные слабоэродированные, солонцеватые и темно-каштановые почвы в комплексе с солонцами мелкими и средними 10-25% на волнисто-увалистых склонах. Занимают площадь 76.3 тыс. га (7.7% от ПФ), в пашне 41.8 тыс. га. Характерным признаком фоновых почв является малая мощность гумусового горизонта менее 40 см, невысокое содержание гумуса - 2.5-3.9%, большое количество поглощенного натрия и магния в почвенно-поглощающем комплексе (ППК). Подвижным фосфором и калием обеспечены в пределах 0.3-1.8 и 19-35 мг на 100 г почвы соответственно. От 10 до 25% площади этого комплекса занимают солонцы - засоленные почвы с низким естественным плодородием.

*В пятую агроэкологическую группу* выделены черноземы южные обычные, солонцеватые слабо- и среднеэродированные, темно-каштановые обычные, солонцеватые, лугово-черноземные солонцеватые и лугово-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами мелкими, средними и глубокими 25-50%, расположенных на увалистых водоразделах и надпойменных террас. Распространены на площади 74.4 тыс. га (7.6% от ПФ). Используются преимущественно как пастбища, в пашне 23.3 тыс. га. Фоновые почвы преимущественно солонцеваты. Солонцеватость почв и присутствие солонцов 25-50% среди этих почв обусловили ряд отрицательных свойств: повышенную плотность солонцового горизонта, низкая водопроницаемость и засоленность.

*Шестая агроэкологическая группа* объединила неполноразвитые щебенчатые и овражно-балочные смыто-намытые почвы. На территории региона занимают площадь 99.7 тыс. га (10.2% от ПФ). представлены двумя подтипами - черноземами южными и темно-каштановыми, которые встречаются как отдельными контурами так, и в комплексе с солонцами мелкими и средними 10-25 и 25-50%. Почвы данной группы занимают самые неудобные для технологической обработки элементы рельефа - холмы, увалы, крутые склоны, овраги, лощины.

*В седьмую агроэкологическую группу* выделены солонцы автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные и солончаки луговые на водоразделах, террасах и поймах. Солонцы на исследуемой территории получили широкое распространение и занимают 82.3 тыс. га (8.4% от ПФ). В основном используются под кормовые угодья 73.4 тыс. га. Солонцы содержат гумуса в пределах 1.9-5.1%. Элементами питания (фосфором и калием) обеспечены слабо. Неблагоприятные свойства почвам придает плотный солонцовый горизонт и легкорастворимые соли. Плотный горизонт обладает слабой водопроницаемостью, мешает доступу воздуха к корням растений и препятствует их проникновению в глубокие слои почвы.

*Восьмая агроэкологическая группа* представлена аллювиальными дерновыми насыщенными и аллювиальными лугово-болотными почвами разнородного гранулометрического состава, преимущественно легкого на современных аллювиальных отложениях. Их площадь составляет 52.6 тыс. га (5.4% от ПФ), из них в пашне находится всего 1.9 тыс. га, основная часть занята сенокосами и пастбищами (45.7 тыс. га). Характеризуются хорошими условиями увлажнения за счет затопления в период паводка, летом - за счет близости грунтовых вод. Глубокая влагозарядка, хорошая зернистая структура делают данные почвы плодородными. Мощность гумусового горизонта 22-42 см, содержание гумуса колеблется в пределах 1.4-5.5%, фосфора - 0.5-2.0, калия - 14-34 мг на 100 г почвы.

*Девятая агроэкологическая группа* - фрагментарно развитые массивы притеррасовых незакрепленных и слабозакрепленных растительностью песков. Распространены на площади 34.3 тыс. га (3.5% от ПФ). Пески характеризуются рыхлостью, бесструктурностью, высокой водопроницаемостью, малой влагоемкостью, легкой развеваемостью, незначительным содержанием гумуса 0.6-1.2%, очень низкой обеспеченностью элементами питания 0.2-2.5 - фосфора, 2-7 мг на 100 г почвы - калия.

Таким образом, проведенная агроэкологическая группировка почв позволила установить оптимальные параметры природопользования с учетом естественной структуры ландшафтов и региональных особенностей природно-антропогенных процессов. Так, оценка биологического и агресурсного состояния почвенного покрова территории Оренбургского Подуралья позволяет нам рекомендовать трансформацию 179.7 тыс. га (18.4% от ПФ) малопродуктивной и пахотнопригодной (сильно дефлируемой, эродлируемой, солонцовой и щебенчато-каменистой) пашни в сенокосы и пастбища, что составляет 40% от площади пашни региона.

Для рассматриваемой территории актуальным остается обязательное применение мероприятий, направленных на восстановление структуры, сохранение запасов гумуса пахотного слоя почв и, главное, на предотвращение их деградации в результате дефляции и водной эрозии. Этим требованиям в значительной мере соответствует почвозащитная система земледелия, которая основывается на применении в севооборотах технологий с короткой ротацией, выполняемых комбинированными орудиями, обеспечивающими сохранение комковатой почвы, стерни и растительных остатков на ее поверхности. Арсенал противоэрозионных мер применительно к местным условиям достаточно хорошо разработан (Гридасов, Уткин, Климентьев, 1979; Климентьев, 1979; Климентьев, Хопренинов, 1989; Климентьев, Хопренинов, Семенов, 1977; Максютлов, 2002; Орищенко, Знобищева, 1978; Орищенко, Серых, 1970; 1976; Хопренинов, 1970).

Одним из основных агротехнических приемов, направленных на предотвращение деградации малопродуктивных земель, является система фитомелираций. В настоящее время существуют следующие виды фитомелиораций (по Реймерсу, 1992): гуманитарная (оздоровление природной среды); охранная (сохранение и улучшение экосистем); биопродуктивная (повышение биопродуктивности).

Научно обоснованные рекомендации по проведению фитомелиораций, способствующих частичному восстановлению степных ландшафтов, сегодня рассматриваются нами как альтернатива стихийному землепользованию. В зависимости от геоэкологических особенностей структуры землепользования систему степных мелиораций может составлять: пассивный метод; залужение многолетними травами и травосмесями; создание «агростепей»; оптимизация степной агролесомелиорации.

*Пассивный метод, путем оставления пахотных земель в залежь.* Стихийное оставление полей в залежь среди больших массивов пахотных угодий без фитомелиораций, имеет отрицательный эколого-экономический эффект. С научно-практической точки зрения данный метод пригоден лишь там, где для этого имеются благоприятные эколого-экономические предпосылки. В частности, наличие окружения генеративного материала для устойчивой самореабилитации степных фитоценозов.

*Традиционное залужение пашни многолетними травами и травосмесями.* Посевы многолетних трав в степной зоне являются промежуточным типом ландшафта между целиной и полем, что позволяет нам рассматривать их наличие как важный фактор сохранения и восстановления степного биоразнообразия на сельскохозяйственных землях.

*Фитомелиорация методом «агростепей».* Основная его суть заключается в посеве на степных эталонах листостебельной массы (сена) на подготовленную по системе чистого пара почву с последующей заделкой и уходом за травостоем посредством сенокосения (Дзыбов, 1995). Безусловно, авторский метод «агростепей» требует определенных региональных адаптаций. Так, нами на территории модельного региона в 2001 году на базе хозяйства СПК «Боевогорский» в качестве эксперимента была проведена комплексная фитомелиорация 90 га низкопродуктивной пашни. Из них 20 га было засеяно листостебельной массой заготовленной на эталоне ковылковой степи, 30 га травосмесью листостебельной массы с житняком гребенчатым, 30 га чистым житняком и 10 га земли по границе водотока оставлено под естественное самовосстановление. На засеваемом участке и степном эталоне на момент посева, была заложена система биогеомониторинга регенерации степных экосистем. Данная

система опорных информационных точек позволит отслеживать направление и интенсивность регенерационных процессов степных экосистем.

*Оптимизация степной агролесомелиорации.* Сегодня одновременно со структурными изменениями использования земельного фонда сельскохозяйственных угодий региона необходима оптимизация агролесомелиоративных работ, основная суть которой заключается в формировании научно-обоснованного лесомелиоративного каркаса степного ландшафта. Он должен создаваться как единый ландшафтно-экологический остов территории и представлять собой гармоничное сочетание разнообразных типов урочищ местности (Чибилев, 1992). Созданный таким образом лесомелиоративный каркас будет вносить дополнительные элементы природного разнообразия, как основы устойчивости агроландшафта.

### Заключение

Таким образом, теоретическое обоснование вывода из пашни деградированных почв и агроландшафтов является реальным вкладом в решение двух взаимосвязанных задач: экологической и экономической, что полностью соответствует принципам рационального природопользования вообще и землепользования в частности. Концентрация вещественных, энергетических и интеллектуальных ресурсов на оставшейся части пашни, изначально обладающей высоким естественным плодородием и устойчивой к внешнему воздействию, повысит эффективность сельскохозяйственного производства. Кроме того, восстановление деградированных почв нормализует их экологические функции в биосфере (Добровольский, Никитин, 1990). Таким образом, вместо традиционного настроя на всеобщее повышение плодородия земель, как правило, мало подкрепленного реальными возможностями, стратегия рационального землепользования должна быть ориентирована на интенсификацию использования лучших земель и принятие мер по предотвращению их деградации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гридасов И.И., Уткин Д.И., Климентьев А.И.* Опыт и перспективы дальнейшего применения почвозащитной обработки почвы в Оренбургской области // Совершенствование зональных почвозащитных технологий возделывания полевых культур. Целиноград. 1979. С. 99-109.
2. *Дзыбов Д.С.* Основы биологической рекультивации нарушенных земель: Методическое указание. Ставрополь. 1995. 58 с.
3. *Добровольский Г.В., Никитин Е.Д.* Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука. 1990. 261 с.
4. *Зворыкин К.В.* Сельскохозяйственная типология земель для кадастровых целей // Вопр. географии. 1965. Сб. 67. С. 61-82.
5. *Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН. 1994. 148 с.
6. *Кирюшин В.И.* Экологические основы земледелия. М.: Колос. 1996. 367 с.
7. *Климентьев А. И.* Благородная ржавчина земли // Природа и мы. Челябинск. 1979. С. 25-42.
8. *Климентьев А. И., Хопренинов В. Д.* Охрана и рациональное использование земельных ресурсов Оренбургской области // Ускорение социально-экономического развития Урала: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. Свердловск. 1989. С. 22-24.
9. *Климентьев А.И., Хопренинов В.Д., Семенов В.П.* Почвам Оренбуржья - противоэрозионный комплекс // Уральские нивы. 1977. №1. С. 25-28.
10. *Кочуров Б.И.* География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). М: ИГРАН. 1997. 132с.
11. *Лопырев М.И.* Основы агроландшафтоведения. Воронеж: Изд-во Воронеж, ун-та, 1995. 180 с.
12. *Максютов Н.А.* Сидеральные севообороты и плодородие почвы // Сохранение и повышение плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии Оренбургской области. Оренбург: ИПК Южный Урал. 2002. С. 67-81.

13. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 4-57.
14. Одум Ю. Основы экологии / Пер. с англ.; под ред. Н.П. Наумова. М.: Мир. 1975. 740 с.
15. Орищенко Я.П., Знобищева В.А. Почвозащитная обработка в Оренбургской области и возможности ее минимализации // Новое в агротехнике полевых культур. Уфа. 1978. С. 98-112.
16. Орищенко Я.П., Серых ЮМ. Эффективность основной обработки почвы на востоке Оренбургской области // Уральские нивы. 1970. №8. С. 12-15.
17. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое использование земель. М.: Сельхозгиз. 1938. 620 с.
18. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей Человека среды. Словарь-справочник. М.: Просвещение. 1992. 320 с.
19. Романенко Г.А., Комов Н.В., Тютюнников А.И. Земельные ресурсы России, эффективность их использования. М.: Россельхозакадемия. 1996. 306 с.
20. Хопрешинов В.Д. Почвозащитная обработка темно-каштановых почв Восточных районов Оренбургской области (на примере совхоза им. XIX партсъезда Светлинского района): Дис. ...канд. с.-х. наук. Шортанды. 1970. 24 с.
21. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация стенных ландшафтов. Екатеринбург: Наука. 1992. 172 с.
22. Чибилёв А.А. Географический атлас Оренбургской области. М.: ДИК. 1999. 96 с.

**THE AGROECOLOGICAL ARRANGEMENT OF SOILS OF ORENBURG PODURALIA TO  
ECOLOGICAL AND ECONOMICAL OPTIMIZING OF THE AGRICULTURAL LANDS  
STRUCTURE**

© 2005. R. A. Ismakov, S. V. Levykin

*The Institute of steppe of the Ural branch of RAS  
460000 Orenburg, Pionerskaja str., 11, Russia*

The agroecological arrangement of lands with the aim of regional landscape and land fund optimization and degraded soil quality restoration is performed within the pattern territory of Sol-Ilets and Akbulak districts of Orenburg region. Substantiations of necessity to transform ploughed lands, which are barely fit to be arable and low productive in agricultural and biological aspects, into less intensively agricultural lands are expounded. Quality and territory parameters of land fund are expounded. The system of steppe phytomeliorations, that is directed to the restoration of soil fertility and the biodiversity rehabilitation, is offered.

## НОВЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МОНГОЛИИ И РОССИИ

© 2005 г. Н. М. Новикова

*Институт водных проблем РАН 119991  
Москва, ул. Губкина, 3, Россия*

Рецензия на книгу «Экосистемы бассейна Селенги [отв. ред. Е.А. Востокова, П.Д. Гунин]. М.: Наука, 2005. 359 с. (биологические ресурсы и природные условия Монголии: труды совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции; т. 44)».

В 2005 г. исполняется 35 лет непрерывной работы Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. За этот длительный период времени, превышающий жизнь одного поколения, в обеих странах произошло много событий, сменились политические системы, с еще большей частотой изменялись научные проблемы, но работа ученых продолжалась, накапливался бесценный багаж экспериментальных данных. Издание книги об экосистемах бассейна реки Селенги, охватывающего и территории России (республики Бурятия и Тува, Читинская область) и часть территории Монголии, является чрезвычайно важным событием в научной жизни. Оно подводит итог многолетних трудов экспедиции по изучению биологических ресурсов региона и знаменует качественный скачок в анализе и обобщении материалов, собранных разными специалистами - биологами. Именно экосистемный подход при изучении биологических ресурсов характеризуется комплексностью, проникновением в межкомпонентные взаимосвязи и взаимодействия, исследованием биотических и абиотических потоков вещества.

Одним из важнейших научных достижений, нашедших отображение в монографии, является классификация экосистем. Для обширного региона это первый подобный опыт создания иерархической структуры геоэкологического подхода. При ее разработке был использован эколого-географический подход, позволивший выделить, прежде всего, экосистемы с зональным типом структуры и функционирования. В связи с тем, что рассматриваемая территория имеет и равнинные и горные участки, эдафические климаксовые типы рассматриваются также и в границах соответствующих высотных поясов. Разнообразие их высокое из-за проявления широтных подзональных различий в связи с большой протяженностью территории с севера на юг (в таежной зоне это северная, средняя и южная тайга). Кроме того, внутривидовая и экспозиционная неоднородность, являются дополнительными факторами приумножения разнообразия, дающего ряд экологических вариантов более низкого ранга. На это обращают внимание сами авторы, справедливо отмечающие, что характерной чертой выделенных единиц является мелкоконтурность и мозаичность их пространственного распределения. При выполнении классификации экосистем в ней нашли отражение также эдафические варианты экосистем - петрофитные, псаммофитные и гидроморфные. Преобразованные человеком экосистемы отнесены к селитебно-промышленным и агроэкосистемам.

Благодаря свойству «телескопичности» классификации, обеспечиваемой множественной иерархией, базирующейся на ведущих факторах среды, создается возможность использования и анализа любых ее структурных частей, а также картографирования на ее основе. В монографии имеется Приложение в виде «Карты экосистем бассейна Селенги» (М 1:500 000), которое дает необычайно емкую и легко воспринимаемую информацию о пространственной структуре и взаиморасположении конкретных групп экосистем. Большое внимание в книге уделено сложной пространственной структуре экосистемного покрова, взаимосвязям экосистем и экологических факторов, характеризуется их география.

Книга представляет необычайную ценность в методическом плане как положительный пример разработки критериев и показателей для разноплановой оценки антропогенной нарушенности™



природных экосистем в процессе природопользования. Практически для всех основных видов хозяйственной деятельности - выпаса, рубок, гарей, транспорта, - в зависимости от силы воздействия, указаны виды деградиционных процессов в биотопах и выделен последовательный ряд стадий смены растительности в ходе дигрессии. Часто указаны количественные критерии, - показатели состояния почв, растительности, по которым оценивается положение конкретной экосистемы в этом ряду характеризуется степень опасности той или иной стадии. Так, при оценке состояния лесных экосистем по эколого-биологическим показателям используется одновременно несколько критериев. Среди них: % площади нарушения древесного яруса; % уничтоженных деревьев коренной породы; число рудеральных видов и их обилие. Для луговых экосистем при изменении уровня грунтовых вод (повышении или понижении) используется одновременно два показателя - % площади, затронутой изменениями и изменение экологической структуры видового состава растений. Для агроэкосистем, подвергшихся водной эрозии или аккумуляции, засолению, оценка дается по проценту затронутой площади, степени присутствия сорняков и др. При эколого-экономической оценке состояния экосистем отдельно учитывается нарушенность экотопов и растительности. Во всех случаях нарушений при оценке состояния экосистем рассматриваются и количественно характеризуются 5 позиций: нормальное, удовлетворительное, посредственное, плохое и очень плохое.

Бассейновый подход позволил авторам раскрыть особый научно-практический аспект трансграничных взаимодействий экосистем. Показаны пути внутрибассейновых перемещений вредных загрязняющих веществ с водными потоками, негативные антропогенные трансформации экосистем, приводящие к расширению ареалов природно-очаговых инфекций, экспансии опасных инвазивных растений и др.

Особое значение для разработки межнациональной стратегии охраны экосистем имеет особый фокус на актуальной проблеме деградации и опустынивания экосистем в бассейне Селенги как на территории Бурятии, так и Монголии. Вполне справедливо, что этому вопросу уделено особое внимание. Оно объясняется возросшими темпами антропогенного воздействия и наличием природных предпосылок их возникновения на всей территории селенгинского бассейна.

Особенностью монографии является наличие хороших иллюстраций в виде многих графиков, таблиц, цветных фотографий и картосхем, повышающих общее восприятие многоплановой специальной информации.

Хотелось бы высказать некоторые замечания, которые могут быть учтены при переиздании монографии или переводе ее на иностранные языки, тем более, что они касаются, в основном, не содержательной части, а скорее оформительской. Так, раздел главы «Анализ пространственной структуры экосистем», на самом деле таковым не является. В нем рассмотрена пространственная структура экосистемного покрова, отраженная на карте экосистем. В то время как, исходя из названия, можно предположить анализ внутриэкосистемной структуры и связей. В книге не указано, кто же в какой главе и ее разделах является автором.

Заключительная часть монографии посвящена комплексному экологическому районированию с разделением всей рассмотренной территории на районы со сходными экологическими условиями и доминирующим типом использования природных ресурсов. На карте выделенные районы оценены по степени природной уязвимости и антропогенной нагрузки и по этим показателям определены территории особого режима природопользования, где использование природных ресурсов ограничено законодательно (ООПТ), а также участки с высокой природной (легко уязвимые экосистемы) и очень высокой и высокой антропогенной экологической напряженностью (антропогенно преобразованные промышленные и селитебно-аграрные комплексы, деградированные пастбища).

Завершая краткий анализ содержания монографии хотелось бы сказать, что этот огромный исследовательский труд, отражающий новые теоретические позиции науки в отношении изучения и анализа экосистем как исключительного по важности ресурса данной территории, несомненно, имеет и важное прикладное значение в качестве научного обоснования оптимизации рационального природопользования на территории бассейна реки Селенги -поставщика воды в озеро Байкал - объект общемирового природного наследия.

**THE NEW RESULTS IN STUDIES OF BIOLOGICAL  
RESOURCES OF MONGOLIA AND RUSSIA**

© 2005. N. M. Novikova

*Water Problems Institute of Russian Academy of Sciences  
119991 Moscow, 3 Gubkin str., Russia*

About the book: The Ecosystems of Selenga Basin [ed.by E. A. Vostokova, P. D. Gunin]. Moscow: Nauka, 2005, 359 p: ill. - (Biological Resources and Natural Conditions of Mongolia: proceedings of the Joint Russian-Mongolian complex Biological expedition; vol. 44).

The monograph summarized modern data on ecosystems ecology, composition, structure, geography. The base for this work is their ecological-geographical classification. The regularities of zonal and subzonal ecosystems on the plains and differentiations of ecosystems under altitude, exposition in the mountains are shown in the book. A new map of ecosystems within all Selenga basin is proposed. The spatial distribution of degradation processes in ecosystems is also described. Assessment of the degrees of their impact on ecosystems made according changes in soil and plant components of ecosystems. The cause of the main landscape - ecological problems is appeared under human activity: overgrazing and degradation of the ecosystems at the steppe regions; deforestation; gold mining and pollution of the water ecosystems. The new aspect of formation of the socially dangerous phytocoenoses and their aggressive invasions into new territories are shown. The integrated zoning of Selenga basin was carried out by level of anthropogenic pressure to mitigate environmental degradation. The monograph is important for development of rational strategy of biological resources conservation, monitoring and regulation of the human activity within the water forming basin of the Baikal lake.

The monograph is carried out within the framework of the Program "Fundamental bases of biological resources management, supported by Branch of Biological Sciences of Russian academy of sciences.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ЭКОСИСТЕМЫ МОНГОЛИИ И ПРИГРАНИЧНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ СОСЕДНИХ СТРАН: ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ,  
БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ»,  
ПОСВЯЩЕННАЯ 35-ЛЕТИЮ РОССИЙСКО-МОНГОЛЬСКОЙ  
КОМПЛЕКСНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ,  
5-9 сентября 2005 г. Улан-Батор

© 2005 г. Е. А. Востокова

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
119071 Москва, Ленинский проспект., 33, Россия*

Международная конференция, посвященная 35-летию совместной Российской-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и МАН, была организована в г. Улан-Баторе и реализована благодаря существенной материальной поддержке Президиума Российской Академии Наук. В работе конференции приняли участие ученые Монголии, России, Казахстана, Германии, Израиля, Голландии, Китая, проводившие различные географические, ботанические, зоологические, почвенные, ресурсоведческие и природоохранные исследования на территории практически всей Монголии. Из России в конференции участвовали исследователи из Москвы, С.-Петербурга, Улан-Удэ, Иркутска, Кызыла и других городов. Всего приняли участие свыше 300 человек. Официальную делегацию из России, которую представляли Ю.Ю. Дгебуадзе (зам. директора ИПЭЭ РАН), В.Т. Ярмишко (директор БИН РАН), З.Г. Залибеков (директор ПИБР ДНИ, РАН). Л.Л. Убугунов (зам. директора ИОЭБ СО РАН), возглавляли научные руководители Российской части экспедиции академик РАН Д.С. Павлов и член-корреспондент РАН Р.В. Камелин.

Среди участников конференции были как ветераны экспедиции, много лет посвятившие изучению природы Монголии, так и молодые ученые, сумевшие приложить современные методы исследований к биологическим объектам и их отражению на картах. К началу конференции были изданы тезисы докладов (и в отдельных случаях - полные доклады), общим числом более 200. На заседаниях были представлены лишь 85. Вся работа конференции заняла три дня, из которых первый и последний были пленарными, включая специальное, посвященное 35-летию экспедиции. На последнем была проведена презентация последних работ, опубликованных Российской частью экспедиции (коллективная монография «Экосистемы бассейна Селенги», книга Л.В. Жирнова и др. «Стратегия сохранения копытных аридных зон Монголии», малый атлас «Экосистемы Монголии»). На этом же заседании было проведено награждение ряда участников экспедиции от Президиума РАН, Министерства природы и охраны среды МНР, Ботанического института МИР.

Открытие конференции состоялось 5 сентября теплым приветствием участников президентом Монгольской академии наук (МАН), академиком Б. Чаадра. Приветственный адрес от Президента РАН академика Ю.О. Осипова огласил научный руководитель Российской части экспедиции член-корреспондент РАН Р.В. Камелин. Участников конференции также приветствовали академик МАН Б. Энххувшип (Министерство образования, культуры и науки Монголии), Гос. Секретарь доктор наук Я. Адьяа (Министерство природы и охраны среды) и Р. Самьяа (Монгольский Государственный Университет).

Первое пленарное заседание началось коллективным докладом Н. Улзийхутага, Р.В. Камслина, Х. Дугаржава, П.Д. Гунина и др. «Экосистемы Монголии: современное состояние, разнообразие, проблемы использования и охраны», в котором был дан краткий обзор состояния экосистем Монголии и проблем использования природных экосистемных ресурсов,

а также их охраны.

Результаты зоологических, флористических и почвенных исследований были освещены в ряде докладов как на пленарном заседании, так и на секционных. Помимо докладов отражающих различные стороны изучения экосистем и их компонентов, на пленарном заседании прозвучали доклады теоретического и обще географического плана. Так, в докладе Е.И. Рачковской с соавторами очень своевременно рассмотрена Центральная Азия как природная самобытная территория, четко отличающаяся от Средней Азии и Казахстана, которые теперь особенно в политических статьях и СМИ, а также в англоязычных странах, начали называть «Центральная Азия». Но даже по расположению этих регионов на Азиатском материке они могут быть названы Центральной Евразией, но никак не «Центральной Азией».

Новая для экспедиции тема поднята в докладе А.Ю. и А.Б. Ретеюм «Обоснование устойчивого социально-экономического развития Монголии в ближайшей перспективе». Эта тема связи социально-экономического развития (и обусловленного им антропогеши воздействия на природу) и состояния экосистем, в частности растительного компонента и некоторых животных, в том или ином варианте была затронута в ряде секционных докладов. Например, в докладах В. Т. Ярмишко «Оценка состояния лесных сообществ по кронам деревьев в условиях аэротехногенного загрязнения»; А. Сирина с соавторами «Болотные экосистемы как индикаторы процессов опустынивания: некоторые данные по центральным и северным районам Монголии»; Е. А. Востоковой с соавторами «Экотоны засушливых территорий Евразии: основные черты и значение»; В. М. Корсунова и Л. Л. Убугунова «Теоретические и прикладные основы рационального землепользования в криоаридных условиях Байкальского региона»; Х. Доржсурена «Многолетний мониторинг сукцессии фитоценозов на сплошных вырубках и гарях лиственничников в Центральном Хангае», в докладе Я. Адьяа с соавторами, в котором рассмотрены экологические и социальные проблемы охраны животных аридных зон Монголии.

Одновременно с пленарными заседаниями в холе конференц-зала Национального информационно-технологического Парка, где они проходили, были развернуты выставки и ряд стендовых докладов. Так, были представлены карты экосистем бассейна Селенги, растительности и ее антропогенной дестабилизации на Российскую территорию бассейна реки, разработанные в Российской части экспедиции в масштабе 1:500000.

На стендах были отражены в фотографиях различные стороны жизни экспедиции.

6 сентября параллельно работали три секции:

1. Флористическое и фитоценотическое разнообразие и растительные ресурсы Монголии *и* прилегающих территорий; объединенная с симпозиумом (А) «ГИС, дистанционные методы и мониторинг растительности»;

2. Фаунистическое и биоценотическое разнообразие и дикие животные Монголии и прилегающих территорий;

3. Абиотические компоненты экосистем и их трансформация в Монголии; совмещенная с симпозиумом (Б) «Традиционные черты использования природных ресурсов и организация особо охраняемых территорий».

На 1 секции и симпозиуме А было сделано 27 докладов, из них несколько докладов имело обзорный или классификационный (теоретический) характер (доклады Р. В. Камелии Улдзийхутага, Е. А. Востоковой с соавторами, С. С. Курбатской, М. Саандаря с соавторами и др.). Так, в обзорном докладе Р. В. Камелии и Улдзийхутага «Новые данные по флоре сосудистых растений Монголии и перспективы дальнейших исследований» представлены новые данные по количеству видов флоры Монголии, насчитывающей сейчас 3000 видов, из них более 100 видов найдены в последние 8 лет. Авторы обоснованно полагают, что флористические исследования Монголии вступают в новую стадию, и предлагают подойти вплотную к созданию «Флоры Монголии», написание которой может стать приоритетной

задачей института ботаники МАН. Кроме того, результаты флористических работ были доложены еще в ряде докладов. Интерес вызвал доклад Ю. В. Гамалея и Т. Шириндамбы «Структурно-функциональная специфика растений зональных флор Монголии и Восточной Сибири», где была дана структурно-функциональная характеристика видов растений основных природных зон и поясов, раскрывающая стратегию адаптации видов к различным условиям. Доклад Н. Н. Слемнева и Ш. Тсой «Фотосинтетический и продукционный потенциалы как индикаторы жизненного состояния экосистем Гоби» показал, что изучение процессов фотосинтеза растений может служить надежным показателем разных аспектов жизнедеятельности экосистем.

В большинстве же докладов излагались результаты частных практических исследований. Среди них по направленности можно выделить две группы: во-первых, посвященные состоянию пастбищных экосистем и кормовых ресурсов; во-вторых, методическим вопросам использования дистанционных методов и ГИС - технологий. К первой группе можно отнести доклады И. М. Микляевой с соавторами «Влияние выпаса скота на видовой состав и продуктивность доминантов степных экосистем Монголии», в котором были изложены результаты наблюдений на парных ключевых участках: условно слабо выпасаемых и интенсивно используемых; доклад Т. И. Казанцевой «Особенности формирования продуктивности сообществ аридной Монголии», в котором были изложены результаты многолетнего мониторинга за состоянием пастбищной растительности во всех зональных типах степных пастбищ, начиная от сухих степей Средней Халхи до остепненных и настоящих пустынь Заалтайской Гоби.

Использование дистанционных методов для экосистемных исследований получило отражение в первый раз в пленарном докладе Е. Эшеда, Л. Орловской и др. «Мониторинг динамики растительности в Монголии с помощью дистанционных методов» (Израиль), в котором были изложены результаты слежения за сезонной динамикой растительности. На симпозиуме А эта тема нашла свое отражение в серии докладов, представленных немецкими, монгольскими, казахскими, израильскими специалистами. Дистанционные методы (с использованием снимков Ландсат-7 и НООА) применялись как для разработки карт, так и для дистанционного мониторинга состоя экосистем. Так, например, космические снимки были использованы для разработки мелкомасштабных карт (доклад Х. Фон Вердена и К. Веше «Картирование растительности охраняемых территорий Южной Монголии на основе ГИС-технологии и дистанционных методов»). Авторы продемонстрировали разработанные ими карты Большого Гобийского заповедника, национального парка Гурван-Сайхан, участков Алашаньской Гоби. К сожалению, незнание ранее составленных карт, разработанных с использованием дистанционных материалов и имеющих солидное наземное обоснование привело в работе к ряду ошибок.

Одновременно проходила работа 2 секции, на которой были заслушаны доклады, посвященные рассмотрению различных аспектов фаунистических исследований. Были сделаны доклады как обзорного характера, так и раскрывающие новые факты жизни животных, начиная от микроскопических организмов планктона и кончая крупными млекопитающими, такими как дикий верблюд. К первой группе можно отнести доклады А. Дулмаа «Лимнология и разнообразие рыб Монголии»; А. Болда «Орнитологические исследования в Монголии в течение 30 лет». Вторую группу составляют доклады Ю.В. Слинко и Ю.Ю. Дгебуадзе «Новые данные по рыбам рода *Oreoleuciscus* - популяционно-генетический анализ»; Ш. Болабаатара «Врановые Монголии и их адаптация к антропогенному ландшафту»; Я. Адьяа «Популяционная структура, соотношения полов и отелов дикого верблюда» и др. Большой интерес вызвали доклады Ю. Баратчикова «Организация мониторинга популяции сибирского шелкопряда в Приенисейской Сибири», посвященный организации слежения за вспышками численности сибирского шелкопряда, приводящими к сукцессиям таежных лесов, и Н.Н. Золотаревой «Ответная реакция метаболизма грызунов на

действие антропогенного фактора», в котором затрагивались вопросы последствий хозяйственной деятельности людей для животного мира, в частности - крыс и др. На секции было заслушано 17 докладов.

На секции 3 совместно с симпозиумом Б было заслушано 19 докладов. Два из них представляют как теоретический, так и практический интерес. Так, в своем докладе Д. Даш приводит новые материалы по ландшафтному районированию Монголии, показав районы на мелкомасштабных картах. В докладе В.М. Корсунова и Л.Л. Убугунова «Теоретические и прикладные основы рационального землепользования в криоаридных условиях Байкальского региона» было предложено на основе анализа тенденций развития землепользования рассмотреть проблему создания на приграничных территориях межгосударственной системы организации управления земельными ресурсами.

Заслушанные на секции 3 и симпозиуме Б прочие доклады можно объединить в 4 группы: 1) проблемы изменений климата и его влияние на природную среду; 2) изменение и деградация почв; 3) деградация экосистем в связи с антропогенными воздействиями; 4) проблемы охраны природы.

Так, к первой группе можно отнести доклад Л.Г. Динесмана с соавторами «История пастбищных экосистем Монголии в последнее тысячелетие», в котором были рассмотрены климатические изменения в степях Монголии в голоцене. Авторами были выделены три этапа развития степных пастбищ: аридно-луговой, аридно-пролювиальный и аридный. К этой же группе относится доклад А.Н. Золотокрылина с соавторами «Изменения климата и условия формирования растительности в Монголии в конце XX столетия». Данные, приведенные в докладе, свидетельствуют о том, что проявления глобального потепления на территории Монголии не однозначны. В докладе ученых Китая Юилили Абудувайли и Цанг Ксиаоли «Тенденции развития ландшафтов в Восточном Тянь-Шане» рассматривалась проблема изменений ландшафтов в связи с потеплением климата и антропогенным воздействием, приведшими к развитию вторичного засоления почв и интенсификации эоловых процессов.

Большая серия работ, доложенных на секции, была посвящена различным почвенным проблемам, главным образом деградации почв в связи с усилением аридности и антропогенным прессом. Были рассмотрены особенности засоления почв пустынных регионов в Монголии и Средней Азии, роль современного климата (усиления аридности и континентальности) в современном соленакоплении; динамика засоления почв (на примере оазиса Эйхин-гол, Монголия). Это доклады Е.И. Панковой «Черты сходства и различия в засолении почв основных экосистем пустынь Монголии и Средней Азии»; Д.Л. Голованова и И.А. Ямновой «Современное состояние засоления почв территории Булган-сомона (Южнообийский аймак, Монголия)» и др.

Помимо этого были рассмотрены аспекты изменений почвенного покрова и в лесной зоне. Так, в докладе И.А. Ямновой с соавторами «Трансформация лесных почв в связи с их остепнением и опустыниванием» отмечалось повышение опесчаненности почв, что рассматривается авторами как проявление опустынивания.

В третью группу докладов можно отнести доклад Г. Отчирбата и И. Туршинтогткха «Песчаные массивы Монголии и особенности их закрепления растительностью», в котором обсуждались проблемы деградации экосистем Монголии в связи с перевыпасом и вырубкой кустарников, что приводит к активизации эоловых процессов и формированию обарханенных массивов песков.

Четвертую группу докладов составляют те, в которых рассмотрены различные стороны проблемы охраны природы, сохранения биоразнообразия. В докладах были затронуты также вопросы организации новых трансграничных особо охраняемых территорий в Монголии и в сопредельных государствах (России, Казахстана, Китая). Решение этой проблемы особенно важно в связи со сложной экономической ситуацией переходного периода, характерного для этих государств. Проблеме организации и проведения исследований на особо охраняемых

территориях Алтае-Саянского, Байкало-Селенгинского и других регионов было посвящено пять докладов симпозиума. В докладах особо подчеркнута необходимость дальнейших работ по созданию трансграничной сети ООТ, предлагалось увеличение их площадей, уточнение критериев их выделения. Одновременно отмечались многочисленные, часто бюрократические сложности работ при решении организационных и финансовых вопросов на региональном, государственном и межгосударственном уровнях. При организации трансграничных заповедников, требующих помимо всего тесного взаимодействия административных органов и ученых двух или даже трех стран, эти трудности возрастают во много раз.

В ходе работы секции и симпозиума происходило живейшее обсуждение докладов, «Улан-Баторской декларации» и предложений по созданию «Зеленой стены Монголии». В принятом секцией решении была отмечена специфика докладов, заключающаяся в широком освещении динамичных процессов, протекающих в настоящее время в экосистемах. Особо следует подчеркнуть, что в результате обсуждения программы создания «Зеленой стены Монголии» было высказано мнение о необходимости глубокой научной проработки проблемы на основе как уже имеющихся научных материалов, так и существующего международного опыта до начала реализации плана работ.

Работа всех секций сопровождалась демонстрацией стендовых докладов. Это дало возможность еще полнее проследить результаты работ, выполненных преимущественно в рамках совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. Заслушанные доклады и стендовые сообщения продемонстрировали многогранность и комплексность работ, проведенных экспедицией. В программе конференции, как правило, доминировали коллективные доклады, подготовленные группами исследователей, в которых практически в равном числе представлены российские и монгольские ученые. Это лишний раз подчеркивает комплексность работ экспедиции, выражающуюся не только в широком диапазоне исследуемых биологических объектов и экологических проблем, но и в самом составе исследователей.

7 сентября на пленарном заседании были заслушаны обзорные сообщения руководителей секций Е.И. Рачковской и Н.П. Огарь, Б.Д. Абатурова, Е.И. Панковой. В целом всеми отмечался высокий научный уровень всех докладов, заслушанных на конференции, а также отличная организация и проведение, включая обеспечение транспортом, гостиницами, питанием и пр. На последнем пленарном заседании было дискуссионное обсуждение текста «Улан-Баторской декларации», в которой были представлены основные приоритетные направления дальнейших исследований. С некоторыми дополнениями текст декларации был единодушно одобрен и этот документ стал одним из важнейших, принятых на конференции.

Большой заслугой организаторов этой международной конференции следует считать предоставленную возможность широкого общения участников не только в кулуарах во время небольших перерывов между заседаниями, но и не в официальной обстановке на приемах, устроенных в честь 35-летия экспедиции. Это дало возможность неформального общения «ветеранов» экспедиции, ее старшего поколения с молодыми исследователями, многие из которых являлись или являются их учениками. Завершилась эта Международная конференция экскурсиями в национальные парки Терэлж и Хустайин-нуру и древний монастырь Дзун-мод.

Работа конференции нашла отражение в местной прессе: в газетах «Новости Монголии» (на русском языке) и «Эрдэм» (на монгольском), и в новостях, передаваемых по телевидению. В результате работы этого форума было подписано Президентами РАН и МАН Соглашение о научном сотрудничестве. Президент Монголии Н. Энкбайяр принял научных руководителей совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции и одобрил ее деятельность. Кроме того, он отметил ряд важнейших проблем, в решении которых могут принять участие все ученые экспедиции.

В кратком обзоре невозможно полностью рассмотреть и оценить все представленные доклады и все значение результатов исследовательских работ, осуществленных учеными России и Монголии в составе экспедиции. Комплекс многолетних исследований Российско-

Монгольской экспедиции, проведенных на территории Монголии, представляет пример научную международного сотрудничества многих стран, давшего положительные результаты в изучении многих процессов и явлений.

**INTERNATIONAL CONFERENCE «ECOSYSTEMS OF MONGOLIA AND FRONTIER AREA OF ADJACENT COUNTRIES: NATURAL RESOURCES, BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL PROSPECTS»,**

Ulaanbaatar, September 5-9, 2005.

© 2005. E. A. Vostokova

*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,  
119071 Moscow, Leninskiy prospect, 33, Russia*

The conference was devoted to 35<sup>th</sup> anniversary of the Russian — Mongolian biological expedition. On the conference the problems of structure, functioning, formation of biodiversity and distribution of inside Asia and adjacent countries were discussed. More than three hundred representatives from 15 countries took part in the conference and presented their researches devoted to natural and anthropogenic processes, determining dynamics of ecosystems, their spatial structure and functioning organization. On the meetings about 85 reports were presented, 250 thesis were published. During the closing plenary sitting " Declaration of Ulaanbaatar" was adopted, in which principle directions of ecosystem researches in Inner Asia and particularly in Mongolia were outlined.

Conference materials present interest for scientists, researching in ecosystems and processes of their transformation.



## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Статьи, направляемые в журнал "Аридные экосистемы", должны удовлетворять следующим требованиям.

1. Статьи должны содержать сжатое и ясное изложение современного состояния вопроса, описание методики исследования, изложение и обсуждение полученных автором данных. Статья должна быть озаглавлена так, чтобы название соответствовало ее содержанию.

2. Статьи, поступающие для публикации, обязательно должны иметь направление от учреждения, в котором выполнена данная работа.

3. Объем статьи не должен превышать 15 страниц текста. Размер текстового поля для формата страницы А4 170 x 245 мм должен иметь поля 2.5 см сверху и снизу, 2 см - справа и слева. Статью печатать на компьютере в программе Word Windows через 1.5 интервала. Для заголовка статьи предлагается использовать шрифт Times New Roman 14, для основного текста - Times New Roman 12, или любой другой близкий по строению шрифт. Величина абзационного отступа основного текста статьи должна соответствовать 0.7 см. Текст набирается без переносов с использованием стандартного разделения между словами, равного одному пробелу. Страницы нумеровать в верхнем правом углу листа.

4. Статьи представляют в двух экземплярах. В левом верхнем углу первой страницы рукописи следует проставить соответствующий содержанию индекс УДК. После заголовка ставятся инициалы и фамилии авторов, на следующей строке следует указать **название организации с полным указанием почтового адреса [почтовый индекс, страна, город, улица, дом, почтовый ящик, B-mail (если есть) и т. д.]**. Все страницы рукописи с вложенными таблицами (следующий лист после первой ссылки на таблицу) должны быть пронумерованы. Отдельно следует приложить аннотацию, переведенную на английский язык объемом не более 1 стр.

5. Таблицы должны представляться в минимальном количестве (не более 3-4 таблиц), каждая таблица на отдельном листе. Объем таблиц не более 1 машинописной страницы. Не допускается повторение одних и тех же данных в таблицах, графиках и тексте статьи. К таблицам должны быть даны названия. Все таблицы должны быть набраны в табличной форме Word for Windows.

6. Число иллюстраций должно быть минимальным (не более 2-3 рисунков). Каждая иллюстрация должна иметь на обороте (писать только карандашом) порядковый номер (для рисунков и фотографий дается общая нумерация), фамилию автора, заглавие статьи. Подписи к рисункам и фотографиям на русском и английском языках прилагаются на отдельном листе, где указываются фамилия автора и заглавие статьи. В соответствующих местах текста статьи даются ссылки на рисунки, на полях рукописи указывается их номер. Названия таблиц и рисунков должны быть представлены как на русском, так и на английском языках.

7. Размер авторских оригиналов чертежей должен соответствовать намеченному размеру иллюстраций в журнале. Рисунки представляются в двух экземплярах, вычерченными тушью, а также в виде четких репродукций. Следует максимально сокращать пояснения на полях рисунка, переводя их в подписи. Карты должны быть выполнены на географической основе ГУГК - это должны быть контурные или бланковые карты. Фотографии должны быть контрастные, на белой глянцевой бумаге, хорошо проработанные в деталях, в двух экземплярах. Все необходимые на фотографиях пояснения следует делать только на втором экземпляре. Первый экземпляр фотографии не должен иметь никаких дефектов: чернильных пятен, надписей, изломов, следов от скрепок, трещин и т.д. Наклеивать фотографии на бумагу или картон не разрешается. Иллюстрации должны быть представлены как в печатном, так и в электронном виде: в отдельном файле каждая иллюстрация - в программе Paint (Paintbrush for Windows) с расширением .bmp или, в крайнем случае, в

Photoshop с расширением .tif.

8. Список цитируемой литературы следует оформлять в соответствии с ГОСТом 7.1 – 76. "Библиографическое описание произведений печати". Работы располагаются в алфавитном порядке, по фамилиям авторов. Сначала идут работы на русском языке, затем – на иностранных языках. Отдельные работы одного и того же автора располагаются в хронологической последовательности. Для журнальных статей указываются фамилии и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год издания, том, номер (выпуск), страницы; для книг – фамилии и инициалы авторов, название книги, город, издательство, год издания, общее количество страниц. Допускаются только общеизвестные сокращения, в тексте, в круглых скобках, указывается фамилия автора и год работы, на которую дается ссылка. Все приведенные в статье цитаты должны быть выверены по первоисточникам. Указание в списке литературы всех цитируемых работ в статье обязательно. Список литературы пронумеровать и печатать на отдельной странице.

9. Редакция просит авторов использовать единицы физических величин, десятичные приставки и их сокращения в соответствии с проектом государственного стандарта "Единицы физических величин", в основу которого положены единицы Международной системы (СИ).

10. К статье должно быть приложено резюме на русском и английском языках, составляющее по объему не более 1/3 статьи. Все подрисовочные подписи, названия таблиц и фотографий также приводятся на двух языках. Включение фотографий в статью возможно только высокого качества в ч/б варианте в случае крайней необходимости.

11. Направляемая в редакцию статья должна быть подписана автором с указанием фамилии, имени и отчества, полного почтового адреса, места работы и телефонов. При наличии нескольких авторов статья подписывается всеми авторами. Она должна иметь полную электронную версию на дискете (3,5") или CD-R. Возможно представление материалов статей по электронной почте. Если объем всех материалов превышает 500 Mb, посылайте их на адрес: [jannaKV@yandex.ru](mailto:jannaKV@yandex.ru).

10. Корректурa авторам не высылаeтся.

11. Отклоненные статьи авторам не возвращаются.

12. Материалы - 2 экземпляра статьи, дискета (3.5") или CD-R - при пересылке просим тщательно упаковать в твердой папке.

13. Редакция оставляет за собой право вносить в текст незначительные коррективы, дискеты, CD-R и рукописи не возвращаются.

16. Материалы, оформленные не по правилам, не могут быть опубликованы. По всем вопросам просим обращаться в редакционную коллегию.

Наши адреса:

119991, Москва, ул. Губкина, д. 3  
Тел. (095)135-70-41,  
Факс(095) 135-54-15,  
E-mail: [novikova@aqua.laser.ru](mailto:novikova@aqua.laser.ru),  
[jannaKV@yandex.ru](mailto:jannaKV@yandex.ru)

367025, Махачкала, ул. Гаджиева,  
д. 45 Тел. (8722) 67-60-66, 67-09-83  
Факс (8722) 67-09-83  
E-mail: [pibrdncran@iwt.ru](mailto:pibrdncran@iwt.ru)

## ПРИНИМАЮТСЯ ЗАЯВКИ НА РЕКЛАМУ ОТ КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

## GUIDELINES TO AUTHORS

All articles submitted to the journal "Arid ecosystems" must satisfy the following conditions.

1. Articles are to contain short and clear review of the modern state of the problem, described methods, review and discussions of results received by author. Title of article must reflect its content.

2. Articles, submitted to the journal must have recommendation letter from the Institution in which the work had been done,

3. The volume of article must not exceed 15 pages. Article must be done in the program Word Windows with 1,5 line spacing. For the page A4 170x245 mm the top, bottom margins must be 2.5 cm, right and left - 2 cm. For the title of article we propose to use font Times New Roman 14, for the main body of text - Times New Roman 12 or some other similar font. First line spacing must be 0.7 cm. Text flow must be without hyphenations with standard break between words equal to one break. Pages must be numbered in pencil in the lower left corner of page.

4. Articles must have two copies. In the upper left corner of the first page author must write index UDK. After the title there must be initials and surname of author, next line must contain name of organization with full postal address (index, country, city, street, building, zip code, E-mail, etc.) All pages of article with tables (the next page after reference) must be numbered. If article is in English, the annotation in Russian - 1 pages.

5. Article must contain minimum tables (not more than 3-4), each on separate page. Table must be not more than 1 typewritten page. repeating of data in tables, figures and text is not desirable. Tables must contain footnotes. All tables must be written in Word for Windows.

6. Articles must contain minimum illustrations (not more than 2-3 pictures). Each illustration must have on the other side the number (written in pencil) (pictures and photographs must be numbered in the same sequence), surname of author, name of article. Captions for pictures and photographs must be done on separate page in Russian and in English (with surname of author and title of article). In corresponding places of the article there must be cross-references for illustrations, on the margins the number of illustration must be mentioned. Captions of tables and pictures should be submitted both in Russian and in English. The scale of original figures is to be the same of those published in the journal. Pictures are to be done in black Indian ink or they must be clear reproductions in two copies. Minimum notes on margins are recommended. All necessary explanations must be done in footnotes. Maps must be done on the geographical base of Main Department of Geodesy and Cartography - contour or blank maps. Photographs must be sufficiently contrast on white glossy paper, clear in details in two copies. All necessary explanations for photographs must be done on the second copy. The first copy of photograph mustn't have any defects: ink spots, signs, breaks, traces of clips, cracks, etc. It is forbidden to stick photographs on paper or cardboard. All tables and figures has be prepared in Paint (Paintbrush for Windows) in .bmp format or in Photoshop in .tif format in different files.

7. Cited literature is to be listed in alphabetic order, according to the authors surnames. Russian works first and then foreign works. Separate works of the same author are to be listed in chronological order. For journal articles must be mentioned: surname and initials of authors, name of article, name of journal, year, volume, number (issue), pages; for books - surname and initials of authors, name of book, city, publication house, year, total pages number. Only common abbreviations are allowed. In text in round brackets author must mention the surname of cited author and year of edition. All citations must be verified with the original. All cited works must be mentioned in the list of publications. List of publications must be numbered and must begin from the separate page.

8. We ask authors to use conventional physical units, decimal endings and all abbreviations in accordance with the State standard "Physical units" based on the SI system.

9. Summary in Russian and English has to be not more than 1/3 of all paper. All figures and titles

of tables has to be prepared in English and Russian.

10. Submitted article must be signed by author with indication of his surname, name and father name, the whole postal address, place of work and telephone number. If there are many authors, they all must sign the article. Paper are presented in paper and at computer versions.

11. Corrected articles are not send to author.

12. Rejected articles are not returned to authors.

13. Materials - 2 copies of article and **diskette** (3.5") or in **CD-R** are recommended to be carefully packed for mailing. It is possible to pass all by e-mail. If amount of paper is over 500 Mb, please, use e-mail [jannaKV@yandex.ru](mailto:jannaKV@yandex.ru), [novikova@aqua.laser.ru](mailto:novikova@aqua.laser.ru), [pibrdncran@iwt.ru](mailto:pibrdncran@iwt.ru) .

14. Articles are not edited, diskettes and articles are not returned.

15. Articles prepared incorrectly can not be published.

**For information please address the editorial staff. Our addresses:**

119991, Moscow, Goubkina St., bild. 3.

Tel.: (495)135-70-41

Fax:(495)135-54-15

E-mail: [novikova@aqua.laser.ru](mailto:novikova@aqua.laser.ru),  
[jannaKV@yandex.ru](mailto:jannaKV@yandex.ru)

367025, Mahachkala, Gadjieva St. bid. 45

Tel. (8722) 67-60-66, 67-09-83.

Fax: (8722) 67-09-83

E-mail: [pibrdncran@iwt.ru](mailto:pibrdncran@iwt.ru)

**APPLICATIONS FOR ADVERTISEMENT  
FROM COMMERCIAL ORGANIZATIONS  
ARE WELCOME**

Сдано в набор 24.11.2005 г. Подписано к печати 26.11.2005 г.  
Формат 60×84 1/8 Усл. Печ. Листов 14.5. Тираж 200 экз.

---

Минитипография Прикаспийского института биологических ресурсов  
Дагестанского научного центра РАН  
367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45