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

Tom 15, № 1 (37), 2009, март

Журнал основан в январе 1995 г. Выходит 4 раза в год

Главный редактор

доктор биологических наук, профессор 3.Г. Залибеков**

Редакционная коллегия:

С.-В. Брекле (Германия), М.Г. Глянц (США), Е. Любимцева (США), Б.Д. Абатуров, П.Д. Гунин, И.С. Зонн, Р.В. Камелин, Г.С. Куст, В.М. Неронов, У. Сафриель (Израиль), И.В. Спрингель (Египет), Джиганг Джанг (Китай), А.А. Чибилев, З.Ш. Шамсутдинов, Ж.В. Кузьмина, Н.М. Новикова (Заместитель главного редактора), Т.В. Дикарева (Ответственный секретарь), Р.Г. Магомедов (Заместитель главного редактора по оргвопросам)

Ответственные за выпуск: Н.М. Новикова*, Ж.В. Кузьмина* М.З. Залибекова **, М.Б. Шадрина*, П.М.-С. Муратчаева**

Адрес редакции:

*Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, 3, ИВП РАН Телефон: (499) 135-70-41, Fax: (499) 135-54-15 E-mail: novikova@aqua.laser.ru

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

Москва: Товарищество научных изданий КМК

2009

© 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 Sciences

Журнал включен в список Реферативных журналов и Базы данных ВИНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory»

The journal is included in the list of abstract journals and database of VINITI. Information about the journal is annually published in the International inquiry system of the «Ulrich's Periodicals Directory»

СОДЕРЖАНИЕ

Том 15, номер 1 (37), 2009 март	
СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	
Площадь засушливых земель равнин России	
А.Н. Золотокрылин, Е.А. Черенкова	5-12
Изменение сообществ почвообитающих раковинных амеб вдоль лесостепного градиента в Среднем Поволжье	
Ю.А. Мазей, Е.А. Ембулаева	13-23
Аридизация и опустынивание территории как медико-экологический фактор	
Л.И. Эльпинер, А.Е. Шаповалов	24-30
ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ	
Опыт облесения подвижных песков с использованием минерализованных вод для полива	
Б.К. Мамедов, А. Арнагельдыев, Н.К. Нурбердиев	31-36
Зависимость показателей подроста тополя дельтовидного (Populus deltoides) от различных типов и методов борьбы с сорняками (Центральные равнины США)	
В.А. Геер, С.Дж. Барден	37-42
Засуха и урожайность пастбищ равнинного Туркменистана	
М. Нурбердиев, Г.С. Бекиева, Б.К. Мамедов, Л.Г. Орловская	43-49
Центрально-азиатские связи видов секции <i>Engleria</i> (Leonova) Tzvel. рода <i>Typha</i> L.	
А.Н. Краснова	50-55
Стратегия сохранения степей России: взгляд неправительственных организаций	
И.Э. Смелянский, А.В. Елизаров	56-58
РЕЦЕНЗИИ	
О новой стратегии сохранения степей России: рецензия на книгу «Стратегия сохранения степей России: взгляд неправительственных организаций»	
В.А. Миноранский	59-62
хроника	
Диссертации из России и стран ближнего зарубежья	63-66
Новые книги	67-69
К юбилею Николая Ивановича Коронкевича	70-71
К юбилею Александра Александровича Чибилева	72-73
Правила для авторов	74-76

CONTENTS

Vol 15, Number 1 (37), 2009 MARCH	
SYSTEMATIC STUDY OF ARID TERRITORIES	
The Area of the Dry Plain Lands of Russia A.N. Zolotokrylin, E.A. Cherenkova	5-12
Changes of soil-inhabited testate Amoebae communities along forests-steppe gradient in the Middle Volga region	;
Yu.A. Mazei, E.A. Embulaeva	13-23
Aridization and desertification of territory as the medical-ecological factor L.I. Elpiner, A.Ye. Shapovalov	24-30
SECTORAL PROBLEMS OF ARID LANDS DEVELOPMENT	
Trial with utilization of saline water for afforestation of shifting sands B.K. Mamedov, A. Arnageldyev, N.K. Nurberdiev Growth of young Populus deltoids as effected by various weed-control techniques in the	31-36
w.A. Geyer, C.J. Barden	37-42
Drought and pastures productivity on plains of Turkmenistan M. Nurberdiev, G.S. Bekieva, B.K. Mamedov, L. Orlovsky	43-49
Central Asian relations of species from the section <i>Engleria</i> (Leonova) Tzvel. of the genus <i>Typha</i> L.	
A.N. Krasnova	50-55
Russian steppe conservation strategy: NGOs' position I.E. Smelyansky, A.V. Elizarov	56-58
REVIEWS	
To the new strategy of Russian steppes' conservation: review of the book "Strategy of Russian steppes' conservation: opinion of non-governmental organizations"	
V.A. Minoransky	59-62
CHRONICLE	
Dissertations from Russia and the countres of the former Soviet Union	63-66
New books	67-69
Towards anniversary of Nikolai Ivanovich Koronkevich	70-71
Towards anniversary of Aleksander Aleksandrovich Chibilev	72-73
Guidelines to Authors	74-76

— СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ **=**

УДК 551.5

ПЛОЩАДЬ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ РАВНИН РОССИИ¹

© 2009 г. А.Н. Золотокрылин, Е.А. Черенкова

Институт географии Российской академии наук Россия, 109017 Москва, Старомонетный пер., 29, E-mail: zgoldfinch@mtu-net.ru

Реферат. Определены северная граница и площадь засушливых земель равнин России в условиях современного климата в соответствии с рекомендацией Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием. Представлена карта-схема распределения коэффициента увлажнения, в котором испаряемость вычислена по методу К. Торнтвейта. Площадь засушливых земель равнин России не превышает 0,7 млн. км². В дискуссии приведены доводы в пользу того, чтобы граница засушливых земель принималась во внимание в оценках опустынивания/деградации для уменьшения разброса данных.

Ключевые слова: засушливые земли, опустынивание, деградация земель, коэффициент увлажнения, испаряемость по методу К. Торнтвейта.

Деятельность человека изменяет экосистемы, делая их неустойчивыми. В случае устойчивого снижения биоразнообразия, биологической и экономической продуктивности экосистем этот процесс определяется как деградация земель. Деградация выражается уменьшением продуктивности, ухудшением физических, химических или биологических свойств почв из-за ветровой и/или водной эрозии, долговременной утратой природной биоты. В итоге нарушается экологический баланс и происходит деградация земель.

Опустынивание является специфическим случаем деградации засушливых земель (аридных, семиаридных и сухих субгумидных) в результате действия разных факторов, включая вариации климата и деятельность человека (Report ..., 1992; Unated ..., 1994). По рекомендации Конвенции по борьбе с опустыниванием ООН (Unated ..., 1994) границы засушливых земель выделяются на основании значения отношения среднего ежегодного уровня осадков к потенциальной эвапотранспирации (испаряемости), которое колеблется в диапазоне от 0,05 до 0,65.

Определение опустынивания в Конвенции четко обозначает территорию борьбы с ним — засушливые земли. Это положение зафиксировано в тексте Конвенции и в Приложении I об осуществлении Конвенции на региональном уровне для Африки (статья 1, Unated ..., 1994). Таким образом, из определения следует, что природные предпосылки опустынивания в более влажных условиях, вне засушливых земель, выражены очень слабо. В этом случае преимущественное значение приобретает антропогенная деградация земель.

В последующих документах Конвенции территория исследования значительно выходит за пределы засушливых земель. Отнесение к затрагиваемым опустыниванием районам деградированных деятельностью человека субгумидных и гумидных земель вносит значительную неопределенность в оценки распространения опустынивания.

Например, уже в Приложении II об осуществлении Конвенции на региональном уровне для Азии термин «засушливые земли» не упоминается, а говорится, что «большая доля территории этих стран приходится на районы, подверженные опустыниванию или засухе или находящиеся под их угрозой... » (статья 2, Unated ..., 1994). Эта тенденция прослеживается и в Приложении III для Латинской Америки и Карибского бассейна.

Территория осуществления действия Конвенции еще больше расширяется, если

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 07-05-00593).

ознакомиться с Приложением IV для Северного Средиземноморья. Ей свойственны «полузасушливые климатические условия на значительной ее части, сезонные засухи, очень высокая изменчивость количества выпадающих осадков и внезапное выпадение осадков большой интенсивности» (статья 2; Unated ..., 1994).

И, наконец, в Приложении V для Центральной и Восточной Европы территория осуществления действия Конвенции характеризуется «многообразием форм деградации земель в различных экосистемах региона, включая последствия засухи и риск опустынивания в районах подверженных водной и ветровой эрозии почв» (статья 2; Unated ..., 1994).

Следует заметить, что основная часть этой территории представлена гумидными землями. Она деградировала в результате деятельности человека, подвержена эпизодическим засухам, но риск ее опустынивания остается ничтожно малым. Фактически Приложение V ориентирует на расширение территории осуществления действия Конвенции и в большей степени направлено на борьбу с деградацией земель, чем с опустыниванием. В этом случае возникает иллюзия наступления опустынивания из-за учета дополнительно деградированных сельскохозяйственных земель. В более поздних документах Конвенции для Центральной и Восточной Европы речь идет в основном о деградации, риске опустынивания и засухе.

Подобное понимание опустынивания нашло отражение в Национальных программах действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) стран Центральной и Восточной Европы. В России оно привело к росту площади затрагиваемых опустыниванием районов в основном за счет неоправданного включения деградированных субгумидных и отчасти гумидных земель на юго-востоке Европейской России (Субрегиональная..., 2000). Ранее на это обстоятельство обратили внимание некоторые исследователи (Гунин, Панкова, 2004; Гунин, Микляева, 2006), когда анализировали российские субрегиональные НПДБО. Они справедливо отметили несостоятельность включения в зону опустынивания деградированных сельскохозяйственных земель в относительно благоприятных для земледелия районах.

Принимая вышесказанное во внимание, целесообразно применять не двойной термин опустынивание/деградация как это делается в последних документах по осуществлению Конвенции, а говорить об опустынивании засушливых земель и деградации субгумидных и гумидных. Применительно к равнинам России важно строго в соответствии с рекомендациями Конвенции определить границу засушливых земель. Для этого надо знать пространственное распределение коэффициента увлажнения, т.е. отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости, вычисленной по методу К. Торнтвейта (Thornthwait, 1948).

Таким образом, цель статьи заключается в определении северной границы засушливых земель России на основании расчета коэффициента увлажнения, в котором испаряемость определена по методу К. Торнтвейта (КУТ). Расчет КУТ планируется на основе обновленной и более детальной базы метеорологических данных. С помощью современных ГИСтехнологий предполагается построение карты-схемы КУТ и определение площади засушливых земель равнинной части России. В дальнейшем выделенную на основании указанного показателя общую площадь засушливых земель можно рассматривать в качестве предельной при оценке возможности развития опустынивания на равнинах России в условиях современного климата. Насколько нам известно из литературы, подобной работы в России не проводилось.

Методика построения коэффициента увлажнения Торнтвейта

Территория исследования представлена суббореальными равнинными ландшафтами по классификации А.Г. Исаченко (Ландшафтная карта, 1988).

В работе были использованы архивы данных наблюдений за температурой воздуха и суточными суммами осадков за период 1936-2000 гг.: архив ежедневных данных (Архив

данных ВНИИГМИ-МЦД), архив срочных данных (Archive of NCDC). Результаты получены по данным 118-ти метеостанций, находящихся на равнинной территории России и сопредельных государств.

Рекомендованный Конвенцией коэффициент увлажнения К. Торнтвейта неплохо обеспечен данными наблюдений для его расчета. Он представляет собой отношение ресурсов влаги к потребности во влаге, определяемой через испаряемость (Thornthwaite, 1948):

$$KVT = \frac{P_{zoo}}{E_{Qzoo}} , \qquad (1)$$

где $P_{{\scriptscriptstyle {\it 200}}}$ — годовая сумма осадков, мм, а $E_{{\scriptscriptstyle {\it 0200}}}$ — испаряемость за год, мм.

Испаряемость считается функцией температуры. Она рассчитывается по формуле (Thornthwaite, 1931):

$$E_{OTophmseim} = 1.6(10T/I)^a$$
 (2)

где $E_{OTophmseйm}$ — испаряемость, см мес⁻¹; T — средняя месячная температура воздуха, °C; a = f(I), где I — тепловой индекс с поправкой на широту.

В расчет годовой испаряемости входят только месяцы с положительной средней месячной температурой воздуха.

Алгоритм расчета испаряемости описан в энциклопедической статье «Эвапотранспирация» (Oliver, 1987).

Карта пространственного распределения рассчитанных за период 1936-2000 гг. среднемноголетних значений КУТ была создана с использованием геоинформационной системы MapInfo. При построении изолиний со значениями индекса влажности в качестве интерполяционного функционала применялся метод кригинга.

Схема и площадь засушливых земель равнин России

На рисунке представлены изолинии КУТ, которые дают представление о распределении засушливых и влажных земель на территории. Изолиния КУТ, равная 0,65, соответствует границе засушливых земель (северной границе сухих субгумидных). Эта граница проходит как в пределах типично степных, так и в пределах сухостепных ландшафтов. Границей между сухими субгумидными и полузасушливыми землями служит изолиния 0,50. Полузасушливые земли представлены отчасти сухостепными, большей частью, полупустынными и иногда пустынными ландшафтами.

Площади засушливых и гумидных земель представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, общая площадь составляет 0,67 млн. км², из них 0,43 млн. км² в Восточно-Европейском секторе и 0,24 млн. км² в Западно-Сибирском секторе. Площадь полузасушливых земель почти в 3 раза меньше, чем сухих субгумидных. Таким образом, предельная территория равнинной России, которая может быть затронута опустыниванием в современных условиях, не превышает 0,7 млн. км².

Дискуссия

Доводы в пользу того, что опустынивание ограничивается засушливыми землями. Общие соображения по этому поводу были высказаны в работе (Гунин, Панкова, 2004; Гунин, Микляева, 2006). Эти авторы справедливо отмечают, что неопределенность в трактовке понятия опустынивание кроется в его приравнивании к понятию деградация земель. Природное опустынивание обусловлено аридизацией климата, приводящего к

ксерофитизации ландшафтов засушливых земель. Антропогенная деградация засушливых земель лишь усугубляет опустынивание и устранение деградации не может остановить природное опустынивание.

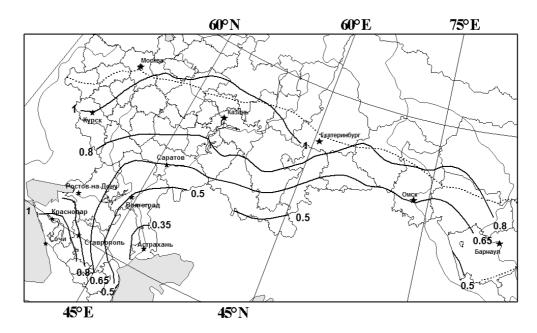


Рис. Схема засушливых земель равнин России (средний многолетний коэффициент увлажнения К. Торнтвейта (КУТ) за период 1936-2000 гг.). Изолиния КУТ 0,65 ограничивает засушливые земли: полузасушливые (семиаридные) – (0,20 < КУТ < 0,50), сухие субгумидные – (0,50 < КУТ < 0,65). Пунктир – граница суббореальных ландшафтов. **Fig.** The scheme of the dry plain lands of Russia (the average long-term Thornthwaite's Index of Moisture (TMI) for the period 1936-2000 years). TMI Isoline 0,65 limits dry lands: semi-arid – (0,20 < TMI < 0,50), dry sub-humid – (0,50 < TMI < 0,65). Dotted line – border of sub-boreal landscapes.

Таблица 1. Площади засушливых и гумидных земель равнин России. **Table 1.** The area of the dry and humid plain lands of Russia.

Климатическая зона	Индомо	Площадь, млн. км ²					
	Индекс влажности Торнтвейта	Россия	Восточно- Европейский сектор	Западно- Сибирский сектор			
Полузасушливые (семиаридные)	0,21-0,50	0,20	0,17	0,03			
Сухие субгумидные	0,51-0,65	0,47	0,26	0,21			
Субгумидные	0,66-0,8	0,77	0,38	0,39			
Влажные субгумидные	0,8-1,0	0,79	0,68	0,1			

Вклад природной составляющей опустынивания непрерывно уменьшается по мере ослабления аридности и становится практически незначимым при приближении к гумидным землям. В том же направлении происходит нарастание антропогенной деградации земель. Но деградация гумидных земель уже не может называться опустыниванием, поскольку исчезают

природные предпосылки этого явления.

Более веским доводом в пользу ограничения территории опустынивания засушливыми землями является гипотеза, рассматривающая опустынивание как деградацию засушливых земель, обусловленную взаимодействующими между собой аридизацией климата и антропогенной/природной деградацией земель с обратными связями в климатической системе: засушливые земли – атмосфера (Золотокрылин, 2003).

Ее суть заключается в том, что опустынивание поддерживается положительной обратной связью альбедо-осадки (рост альбедо – снижение осадков – рост альбедо), в сферу которой входят аридные земли. Распространению опустынивания на гумидные земли, которые деградированы человеком еще в большей степени, чем засушливые, препятствует отрицательная обратная связь (рост альбедо – увеличение осадков – снижение альбедо). Переключение связей происходит, как правило, в семиаридных землях. Но оно возможно и в сухих субгумидных при их сильной антропогенной деградации, как это было, например в Сахели в 1970-х годах.

Таким образом, переключение связей регулируется совместным действием атмосферного увлажнения и через изменение альбедо — антропогенной деградацией земель. Но включение в сферу действия положительной обратной связи гумидных земель маловероятно, за исключением многолетних катастрофических засух.

О северной границе распространения опустынивания с учетом специфики России. Классификации аридности по коэффициенту увлажнения — необходимое, но недостаточное условие обоснования границы засушливых земель. Граница нуждается в согласовании с зональностью растительности и почв. Также, кроме климатической аридности важно учитывать почвенную аридность, так как характер почвенных свойств определяет выносливость растений, устойчивость к засухе и засолению (Ковда, 1977).

Кроме того, испаряемость может рассчитываться разными методами и ее оценки различаются в зависимости от условий увлажнения территории. В качестве примера в таблице 2 приведено сравнение коэффициентов увлажнения, вычисленных методами К. Торнтвейта и Х. Пенмана (Penman, 1948). Метод Х. Пенмана лучше обоснован физически, чем метод К. Торнтвейта. Но он достаточно сложен, так как для расчета испаряемости необходимы дополнительные данные по радиационному балансу, температуре, влажности воздуха и скорости ветра. Сравнение показало, что метод К. Торнтвейта несколько занижает испаряемость в сухих условиях и завышает ее в более влажных по сравнению с методом Х. Пенмана.

Таблица 2. Сравнение климатической аридности, определенной по методу X. Пенмана (Мар ..., 1979) и по методу К. Торнтвейта (World ..., 1992). **Table 2.** Comparison of climatic aridity according to H. Penman method (Мар ..., 1979) and C. Thornthwaite method (World ..., 1992).

Зоны	Коэффициент увлажнения: осадки/испаряемость за го					
	Метод X. Пенмана	Метод К. Торнтвейта				
Экстрааридная	<0,03	<0,05				
Аридная	0,03-0,20	0,05-0,20				
Семиаридная	0,20-0,50	0,20-0,50				
Субгумидная (Х. Пенман)	0,50-0,75	_				
Сухая субгумидная (К. Торнтвейт)	-	0,50-0,65				

Как видно из таблицы 2, наибольшие расхождения между коэффициентами увлажнения

возникают в экстрааридной и субгумидных зонах. Очевидно, что для территории России северная граница субгумидных земель по X. Пенману будет находится значительно севернее границы по K. Торнтвейту. Ее сдвиг можно оценить только после проведения соответствующих расчетов.

Опыт обоснования северной границы распространения опустынивания территории России представлен в работе «Основные результаты по оценке и картографированию опустынивания в Российской Федерации» (Куст и др., 2002). В зону опустынивания целиком вошли настоящие (типичные) степные ландшафты, а также часть лесостепных. Фактически положение северной границы опустынивания мало отличалось от изолинии 0,75 коэффициента увлажнении по X. Пенману (Мар ..., 1979).

Сколько в России затрагиваемых опустыниванием земель? Оценки площади земель, подверженных опустыниванию, имеют большой разброс. По данным В.И. Петрова (2005) антропогенное опустынивание охватывает 2,12 млн. км². Из них 0,66 млн. км² в европейской части страны и 1,46 млн. км² в азиатской части. Согласно Национальному отчету Российской Федерации по осуществлению Конвенции (National..., 2006) эти территории превышают 1 млн. км² в 34 субъектах Российской Федерации.

Часть этой территории расположена в юго-восточном субрегионе опустынивания Восточно-Европейского сектора. Данный субрегион включает Республику Татарстан, Самарскую, Саратовскую, Волгоградскую и Астраханскую области, а также Республику Дагестан. Кратко остановимся на программе для этого субрегиона, так как она по своей структуре сходна с программами для остальных субрегионов (Субрегиональная, 1999).

Подверженные возможному опустыниванию земли в субрегионе представляют засушливые ландшафты (полупустынные и степные) и слабозасушливые (лесостепные, широколиственно-лесные и подтаежные; Географический..., 1982). На приведенной в программе карте земли в субрегионе дифференцированы в соответствии с картой аридности климата (World ..., 1992), т.е. по коэффициенту увлажнения климата К. Торнтвейта – КУТ (Субрегиональная..., 1999, рис. 1.3, с. 17).

Но в действительности полупустынные ландшафты отнесены к аридным землям (0,05<КУТ<0,20), степные – к семиаридным (0,20<КУТ<0,50), степные и широколиственнолесные – к сухим субгумидным (0,50<КУТ<0,65), подтаежные – к слабозасушливым. субгумидным (КУТ>0,65). Другими словами, северная граница сухих субгумидных земель проходит в субрегионе в переходной полосе между широколиственно-лесными и подтаежными ландшафтами (примерно на равном удалении от г. Самары и г. Казани).

Но как показано на рисунке, граница засушливых земель в субрегионе проходит значительно южнее. Она практически совпадает с границей, разделяющей слабозасушливые и засушливые земли на карте агроклиматических ресурсов. Таким образом, граница засушливых земель на рисунке и на карте «Климатические ресурсы» практически совпадают и проходят примерно через г. Саратов. Напомним, что граница засушливых земель в НПДБО для юго-востока Европейской части Российской Федерации (Субрегиональная..., 1999, рис. 1.3, с. 17) лежит значительнее севернее.

Таким образом, в субрегионе территория опустынивания значительно расширена. В нее включены слабозасушливые субгумидные земли (лесостепные, широколоственно-лесные и подтаежные ландшафты) с ничтожно малыми природными предпосылками развития опустынивания. В то же время здесь имеют преимущественное значение последствия антропогенной деградации земель и засухи.

После этого замечания выделенные в Программе три округа опустынивания в субрегионе (средне- и сильноаридный, семиаридный, сухой субгумидный) целесообразно рассматривать как два округа опустынивания (семиаридный и сухой субгумидный) и один округ антропогенной деградации (слабозасушливый субгумидный).

Заключение

Определение опустынивания, как формы деградации земель, приводит к неоднозначным площадным оценкам его проявления. Авторы статьи придерживаются точки зрения, что изучение этого природно-антропогенного явления следует ограничивать засушливыми землями, с выраженными природными предпосылками опустынивания. Последствия антропогенной нагрузки вне засушливых земель целесообразно относить к деградации.

Необходимо учитывать генезис деградации засушливых земель. Например, существуют районы, где деградация была сильной в прошлом, но затем она давно стабилизировалась. В этом случае тенденция деградации почти не выражена и, следовательно, не может быть выражено и опустынивание.

Анализ Субрегиональных национальных программ для России показывает, что площадь выделенных в них подверженных опустыниванию земель значительно завышена за счет включения в их состав деградированных субгумидных и гумидных земель. Предлагается принимать во внимание границу засушливых земель, определенную по рекомендации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, в оценках опустынивания/деградации для уменьшения их разброса. В этом случае площадь засушливых земель считается предельной площадью возможного распространения опустынивания в современных условиях климата. Согласно новым расчетам, площадь засушливых земель равнинной России не превышает 0,7 млн. км². Деградированные земли вне засушливых желательно учитывать отдельно и не относить их к затрагиваемым опустыниванием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архив данных ВНИИГМИ-МЦД. 2008. Обнинск http://www.meteo.ru.
- Агроклиматические ресурсы. 1982. М. 1: 25 000 000 // Географический атлас. М.: ГУГиК при СМ СССР. С.149.
- Гунин П.Д., Панкова Е.И. 2004. О роли российских ученых в становлении концепции опустынивания аридных и семиаридных экосистем // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей Виктора Абрамовича Ковды. Глазовский Н.Ф. (отв. ред.) М.: Изд. КМК. С.226-238.
- Гунин П.Д., Микляева И. 2006. Современные процессы деградации и опустынивания экосистем восточноазиатского сектора степей и лесостепей // Современные глобальные изменения природной среды. Т.1. М.: Научный мир. С.389-412.
- Золотокрылин А.Н. 2003. Климатическое опустынивание. Кренке А.Н. (отв. ред.) М.: Наука. 246 с.
- Ландшафтная карта СССР. 1988. Масштаб 1: 4 000 000. Исаченко А.Г. (научн. ред.) М.: ГУГК при Совмине СССР. 4 л.
- Ковда В.А. 1977. Аридизация суши и борьба с засухой. М.: Наука. 272 с.
- Куст Г.С., Глазовский Н.Ф., Андреева О.В., Шевченко Б.П., Добрынин Д.В. 2002. Основные результаты по оценке и картографированию опустынивания в Российской Федерации // Аридные экосистемы. Т.8. № 16. С.7-27.
- Петров В.И. 2005. Адаптивное лесоаграрное природопользование как средство борьбы с опустыниванием // Мелиорация и водное хозяйство. № 1. С.20-22.
- Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для юго-востока Европейской части Российской Федерации. 1999. Волгоград. 313 с.
- Archive of National Climatic Data Center, NOAA-9290, NOAA-9813c http://www.ncdc.noaa.gov.
- Oliver J.E. 1987. Evapotranspiration // The Encyclopedia of Climatology. Edited by J.E. Oliver,
- АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15 № 1 (37)

- R.W. Fairbridge. Van Nostrand Reinhold Company. New York. P.449-455.
- Map of the World Distribution of Arid Regions. 1979. UNESCO, Man and Biosphere (MAB) Technical Notes 7. Paris. 54 p.
- National Report of the Russian Federation on implementation of the United Nations Convention to Combat Desetification. 2006. M.: Ministry of Natural Resources of Russian Federation http://www.unccd.int/actionprogrammes/menu.php.
- Penman H.L. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass // Proceedings of the Royal Society London: A193. P.120-146.
- Report of the United Conference on Environment and Development at Rio de Janeiro. 1992. Managing Fragile Ecosystems //Combat Desertification and Drought. Chapter 12. UNCED http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter12.htm
- Thornthwaite C.W. 1931. The climates of North America // Geographical Review. 21(3). P.633-655.
- Thornthwaite C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate // Geographical Review. Vol.38. No.1. P.55-94.
- Unated Nations Convention to Combat Desertification. 1994. Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertification. Geneve Executive Center-C.P.76-1219. Geneve: Chatelaine. 71 p.
- World Atlas of Desertification. 1992. UNEP. London: Edward Arnold. 63 p.

THE AREA OF THE DRY PLAIN LANDS OF RUSSIA²

© 2009. A.N. Zolotokrylin, E.A. Cherenkova

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences Russia, 109017 Moscow, Staromonetnyi per., 29, E-mail: zgoldfinch@mtu-net.ru

Abstract. Desertification definition as a form of the land degradation, leads to ambiguous estimations of the area of such lands. In last documents of the Convention on Combat Desertification, for example for the countries of Central and the Eastern Europe, the term "desertification/degradation" is used for territories out of the dry lands. Authors consider that it is necessary to limit desertification studying to the dry lands with the natural preconditions of desertification. Consequences of human activities for territories out of the dry lands need to be carried to degradation.

Northern border and the area of the dry plain lands of Russia in the modern climate conditions according to the recommendation of the UN Convention on Combat Desertification are defined. The map-scheme of distribution of Moisture Index (TMI) where evapotranspiration is calculated on Thornthwaite method is presented. The arguments for taking into consideration the border of the dry lands while estimations of desertification/degradation done for reduction of their distribution are presented in the discussion section.

The hypothesis considering desertification as the dry lands degradation, caused by interactive aridization of climate and anthropogenic/natural degradation of lands with feedback in climatic system (the dry lands-atmosphere) is a reason of limitation of desertification territory by the dry lands (Золотокрылин, 2003).

The analysis of Russian sub-regional national programs shows that the area of desertification territory is considerably overestimated because of inclusion of degraded sub-humid and humid lands. Authors suggest to take into consideration the dry lands border in estimations of desertification/degradation to decrease their deviation. In this case, the area of the dry lands is the limiting area of possible desertification distribution in the modern climate conditions. According to new calculations, the area of the Russian Plain dry lands does not exceed 0.7 million sq km. Authors suggest to detach degraded lands outside of the dry lands and not interpret them as desertification.

Keywords: dry lands, desertification, degradation of land, Moisture Index, evapotranspiration according to Thornthwaite method.

² This work was supported by the RFBR grant № 07-05-00593.

= СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ =

УДК 593.1

ИЗМЕНЕНИЕ СООБЩЕСТВ ПОЧВООБИТАЮЩИХ РАКОВИННЫХ АМЕБ ВДОЛЬ ЛЕСОСТЕПНОГО ГРАДИЕНТА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ 1

© 2009 г. Ю.А. Мазей, Е.А. Ембулаева

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского Россия, 440026 Пенза, ул. Лермонтова, д. 37, E-mail: yurimazei@mail.ru

Реферат. Изучены закономерности изменения сообществ почвообитающих раковинных амеб на территории Кунчеровской лесостепи (Среднее Поволжье), включающей все этапы перехода от ксерофитных псаммофильных степей через ксеро-мезофитные луговые степи и остепненные порослевые дубравы, мезофитные дубравы и осинники к гигрофитным ивнякам. Обнаружено 28 видов и форм раковинных корненожек. Вдоль рассматриваемого градиента формируются три варианта сообществ простейших, соответствующих псаммофильной степи (доминанты Phryganella acropodia, Euglypha tuberculata, Trinema lineare), луговой степи (Centropyxis sylvatica globulosa, мелкая форма Centropyxis aerophila sphagnicola, Trinema complanatum) и лесным фитоценозам (Cyclopyxis kahli, Centropyxis sylvatica, Centropyxis aerophila sphagnicola). В более увлажненных биотопах (лесах) дифференциация сообщества нанофауны определяется факторами, связанными с вертикальной почвенной стратификацией, а в более засушливых (степях) – горизонтальной гетерогенностью. С увеличением увлажненности растут видовое богатство и обилие раковинных амеб: в степях плотность организмов не превышает 100 экз./г абс. сух. почвы, а в лесах достигает 1150 экз./г.

Ключевые слова: раковинные амебы, лесостепь, структура сообщества, почвенная нанофауна.

Ввеление

Раковинные амебы являются постоянным компонентом почвенной нанофауны (Гельцер и др., 1985). Изучение этих организмов в европейской России касалось преимущественно населения лесных биоценозов в таежной зоне (Алексеев, 1984; Корганова, 1997; Бобров, 1999; Рахлеева, 2000). Сведения о сообществах тестацид в более южных регионах, в частности, в лесостепной зоне практически отсутствуют (Бобров, 1999; Мазей, Ембулаева, 2008). Вместе с тем, именно здесь, можно наблюдать естественные переходы между степными и лесными биогеоценозами и легко рассматривать соответствующие изменения в составе и структуре почвенной фауны. Переход от травянистых фитоценозов к древесным может осуществляться по-разному. Например, через кустарниковые опушки, которые обычно выделяют в особый тип фитоценоза и считают непременным элементом ландшафта лесостепи (Чистякова, 1993). Ранее, при анализе изменений в структуре населения почвенной нанофауны вдоль такого типа лесостепного градиента нами было выявлено формирование трех вариантов сообщества раковинных амеб. Они развивались в наиболее контрастных биоценозах - ковыльных степях с одной стороны и осинниках - с другой, а также в экотонных кустарниковых фитоценозах. В мезофитных лесах возрастала доля видов с центростомной раковинкой, а в ксерофильных степях – мелких форм с акростомными и криптостомными раковинками (Мазей, Ембулаева, 2008).

_

¹ Работа выполнялась при поддержке гранта РФФИ № 07-04-00185.

Другой вариант границы между травяными и древесными экосистемами представляют собой остепненные леса. Целью настоящей работы явился анализ закономерностей изменения состава и структуры сообщества почвообитающих раковинных амеб на небольшой эталонной для лесостепной зоны территории, включающей все этапы перехода от ксерофитных степей через ксеро-мезофитные луговые степи и остепненные порослевые дубравы, мезофитные дубравы и осинники к гигрофитным ивнякам.

Характеристика биотопов. Материал и методы исследований

Характеристика экосистемы. Исследования проводили в июле 2006 г. в разнотипных участках Кунчеровской лесостепи, расположенной в пределах Приволжской возвышенности (52°48′-52°51′с.ш. и 46°19′-46°24′ в.д.) на южных отрогах Сурской шишки и водораздельного плато Кададино-Узинского междуречья бассейна р. Суры. Здесь находится часть Кикино-Чирчимского флексурного поднятия, к которому приурочены максимальные возвышенности района с высотными отметками до 332 м (местное название Кунчеровской лесостепи – «Песчаная гора»).

В геоморфологическом отношении это сглаженная увалисто-холмистая равнина древнего эрозионного расчленения, приурочена к внеледниковой зоне. Вся поверхность участка хорошо дренируется верховьями двух степных балок. Территория расположена на Европейской платформе и имеет кристаллический фундамент старше 1 млрд. лет. Она относится к палеогеновой системе кайнозойского возраста с относительно глубоким залеганием кристаллического фундамента, который перекрыт элювиально-делювиальными отложениями на дочетвертичных породах, представленными светлыми и глауконитовыми разнозернистыми песками с примесью песчаников и опоки различного размера (Добролюбова и др., 2002).

Почвенный покров представлен своеобразными черноземами, которые рассматриваются как переходные от темно-серых лесных к черноземам оподзоленным. Они относятся к черноземам слабодифференцированным или неполноразвитым маломощным легкосуглинистым на песках. Обогащенность почв гумусом под степной растительностью и лиственными лесами «средняя» (Дюкова, Новикова, 1998; Силева, Чернова, 1999).

Растительный покров степных участков существенно различается на водоразделе и склонах. Водораздельная степь представляет собой дерновинно-разнотравно-злаковую луговую степь с господством ковыля узколистного, овсеца пустынного и типчака. На склонах она сменяется наиболее ксерофильными вариантами псаммофильной степи с доминированием ковыля днепровского, типчака, овсяницы полесской. В центре степи имеется лесной колок, образованный дубом черешчатым с участием березы повислой. Участок открытой степи окружен лесными сообществами, главным образом порослевыми дубняками, а в западинах — осинниками и ивняками (Новикова, 1998; Чистякова, 1998; Добролюбова и др., 2002).

Характеристика биотогов. Изучение населения почвенных раковинных амеб осуществлялось на 9 площадках, включающих различные растительные ассоциации лесостепного экотона, отражающие переход степного фитоценоза в лесной (Новикова, Соколова, 2008): от псаммофильной степи в разнотравно-днепровскоковыльно-типчаковой ассоциации с развитым моховым (1) и лишайниковым (2) покровом, через луговую степь в узколистноковыльно-разнотравной ассоциации (3), березово-дубовый наземновейниковоразнотравный колок в центре луговой степи (4), опушку дубраво-кострецово-разнотравную (5), клено-дубняк разнотравный (6), дубо-липняк бересклетовый (7), осинник снытевый (8) к ивняку крапивному (9), расположенному в западине. Площадки 1-5 располагались на плакоре, 6-8 — на склоне, 9 — в западине, что позволяет рассматривать трансекту как

отражение не только лесостепного градиента, но и ландшафтного, формирующегося на катене.

Почва на участках настоящей степи (1 и 2) — чернозем среднемощный, малогумусный супесчаный на ожелезненном песке (Дюкова, Новикова, 1998). Горизонт A_0 мощностью 2-3 см представлен эпигейными мхами и кустистыми лишайниками; перегнойно-аккумулятивный горизонт A_1 желтовато-серый, рыхлый, очень непрочной мелко-комковатой структуры, супесчано-пылеватый. Почва под луговой степью — чернозем выщелоченный легко-суглинистый, среднемощный, малогумусный на карбонатном опесчаненом мергеле, подстилаемом песком. A_0 — степной войлок с небольшим количеством эпигейных мхов мощностью до 1 см, A_1 — темно-серый, комковато-пылеватый, рыхлый, легкосуглинистый.

Почва под дубовым колком темно-серая лесная среднемощная среднесуглинистая. A_0 – листовой опад и степной войлок мощностью 2 см, A_1 – темно-бурый, равномерно окрашенный, комковато-пылеватый, супесчаный, рыхлый. Почва под дубравной опушкой и клено-дубняком — чернозем оподзоленный, маломощный, среднегумусный, среднесуглинистый на щебенчато-суглинистом делювии. A_0 – степной войлок с листовым опадом мощностью 3 см, A_1 – темно-бурый, равномерно окрашенный, среднесуглинистый, пылевато-комковатый, рыхлый.

Почва под дубо-липняком — темно-серая лесная, среднемощная, среднегумусная, среднесуглинистая. A_0 — листовой опад мощностью 2 см, A_1 — темно-серый со слабым буроватым оттенком, среднесуглинистый, комковато-мелко-ореховатый, рыхлый. Почва под осинником — дерново-глеевая, маломощная, среднегумусная, супесчаная на супесчаных элювиальных отложениях. A_0 — листовой опад мощностью 1 см, A_g — перегнойно-аккумулятивного горизонта с признаками оглеения. Почва под ивняком — торфяно-глеевая, маломощная, среднегумусная, тяжелосуглинистая. T — торфяной горизонт мощностью 4 см, G — глеевый горизонта.

Содержание гумуса (по методу бихроматной окисляемости И.В. Тюрина; Бельчикова, 1975), в почвах на плакоре (площадки 1-4) находится в пределах 2,0-4,3% а на остальных участках значительно выше -6,9-7,5%; кислотность почвенной вытяжки возрастает по направлению от водораздела (р $H_{водн}$ 6,4-6,6) к склону и западине (5,8-6,0). Вдоль трансекты значительно возрастает увлажненность почв: в псаммофильной и луговой степи она составляет 3,6-10,0%, на опушке и в клоке -27,3-30,7%, в дубравах на склоне -32,3-36,7%, в осиннике и ивняке -41,3-46,2%.

Методы отбора и просмотра проб, статистический анализ. На пробных участках были заложены почвенные разрезы для отбора образцов на протозоологический анализ. Образцы отбирались только из горизонта A_0 и верхней двухсантиметровой зоны следующего за ним горизонта. На каждом участке были отобраны по три повторности, каждая из которых рассматривалась в отдельности, что позволило оценить микропространственную гетерогенность сообщества на внешне однородном участке.

Для выявления видового состава и количественного учета раковинных амеб 5 г исследуемого субстрата помещали в закрывающуюся колбу на 150 мл, заливали произвольным количеством воды и оставляли на сутки для размокания почвенных частиц. Затем взвесь взбалтывали в течение 10 минут и фильтровали через сито с ячеями 0,5-1 мм в большие химические стаканы емкостью 0,8 л. Оставшиеся на сите крупные грубые элементы опада дополнительно промывали слабой струей воды. Взвесь отстаивали в течение суток, надосадочную прозрачную жидкость сливали, оставшееся количество фильтрата переносили в градуированную емкость и снова давали отстояться. Избыточную жидкость вновь сливали, оставляя лишь 10 мл. Суспензию, содержащую, таким образом 5 г субстрата в 10 мл воды, окрашивали раствором эритрозина в течение суток. Для микроскопирования 2 мл фильтрата помещали в малую чашку Петри. Фильтрат разбавляли водой (до объема удобного для

микроскопирования) и равномерно распределяли по дну чашки. Затем под микроскопом БИОМЕД–2 при увеличении ×160 по полям зрения просматривали суспензию. Определяли видовой состав раковинных амеб и просчитывали количество живых тестацей и пустых раковинок в двукратной повторности (Рахлеева, Корганова, 2005). В каждой пробе было подсчитано не менее 100 экземпляров. Полученные величины численности раковинок пересчитывали на 1 г абсолютно сухого субстрата. Виды определяли при помощи руководств (Воппеt, Thomas, 1960; Гельцер и др., 1995; Мазей, Цыганов, 2006).

Для классификации сообществ использовали иерархический кластерный анализ методом среднего присоединения на основе матрицы индексов сходства Чекановского-Съеренсена для данных по относительным обилия видов. Для выявления характера различий между локальными сообществами проводили ординацию ценозов методом главных компонент. Пространственную гетерогенность сообществ оценивали при помощи усредненных для всех пар проб индексов сходства Пианки. Достоверность различий между обилием раковинок в разных биотопах рассчитывалась с использованием критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений. Все расчеты вели при помощи пакета программ PAST 1.18 и ECOS 1.3.

Результаты и их обсуждение

В обследованных почвах обнаружено 28 видов и форм раковинных амеб (таблица). Наиболее обычными видами, встреченными во всех биотопах, были Centropyxis aerophila sphagnicola и Phryganella acropodia, наиболее типичным структурообразующим видом — Cyclopyxis kahli (этот вид входил в состав доминирующей группировки в 70% биотопов). В составе населения преобладают четыре семейства — Centropyxidae, Cyclopyxidae, Euglyphidae, Trinematidae. Вместе они составляют 75% всего видового разнообразия. Большая часть обнаруженных видов — эврибионты, распространенные в широком диапазоне почв и часто доминирующие в лесных и луговых биогеоценозах средней части Восточно-европейской равнины (Корганова, 1979; Корганова, Рахлеева, 1997; Рахлеева, 1998). Интересно нахождение необычной, более мелкой формы (диаметр раковинки 30-35 мкм) ординарного педобионта Centropyxis aerophila sphagnicola; причем она в достаточных количествах находилась в биотопах наряду с раковинками типичных размеров (49-66 мкм; Мазей, Цыганов, 2006). Вполне возможно, в условиях сильно засушливого климата, формирование более мелкого варианта представляет собой реализацию дополнительных адаптивных вариаций для поддержания устойчивости популяций (Воbrov, Mazei, 2004).

В составе населения преобладают (40-60% от общей численности в разных биотопах) виды с плагиостомными раковинками (из родов *Centropyxis* и *Trinema*; устье смещено вбок и часто прикрыто козырьком), наиболее типичными для почвенных условий (Гельцер и др., 1985). При этом в более ксерофильных условиях — на степных участках — их доля выше (55-60%) по сравнению с лесными территориями (40-45%), что отражает приспособляемость сообщества как целого к недостатку влаги. Напротив, в более увлажненных условиях лесов возрастает доля видов (45-50%) с центростмоными раковинками (из родов *Cyclopyxis* и *Phryganella*; устье крупное, широко открытое, расположено в центре) по сравнению со степями (25-35%). Помимо представителей вышеперечисленных жизненных форм в сообществах обитают мелкие организмы с акростомными раковинками с маленьким терминальным устьем.

При ординации локальных сообществ из разных типов биотопов (рис. 1) выделяются три варианта: из псаммофильной степи (с характерными доминантами *Phryganella acropodia*, Euglypha tuberculata, Trinema lineare), луговой степи (Centropyxis sylvatica globulosa, мелкая форма Centropyxis aerophila sphagnicola, Trinema complanatum) и лесных фитоценозов

Таблица. Видовой состав и относительные обилия (% по численности) почвообитающих раковинных амеб в Кунчеровской лесостепи. **Table.** Species composition and relative abundance (%) of soil-inhabited testate amoebae in Kuncherovskaya forest-steppe.

	Биотоп- Biotope						
Вид	степь /	луг /	опушка /	сух. лес	вл. лес /		
Species	steppe	meadow	skirt	/ dry	humid		
				forest	forest		
Arcella catinus	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0		
Centropyxis aerophila	8,9	11,6	13,1	9,6	5,8		
C. a. sphagnicola	12,1	15,2	22,5	14,6	11.4		
C. a. sphagnicola мелкая форма	0,0	4,6	0,0	0,1	0,0		
C. constricta	1,1	0,0	0,0	0,2	1,0		
C. elongata	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0		
C. sylvatica	6,7	0,0	9,6	14,3	13,4		
C. sylvatica globulosa	2,2	10,8	0,0	1,5	0,3		
Corythion dubium orbicularis	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Cyclopyxis ambigua	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7		
C. arcelloides	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4		
C. eurystoma	3,4	11,6	9,1	6,7	7,9		
C. kahli	1,0	1,8	29,2	24,4	25,8		
Euglypha compressa glabra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7		
E. denticulata	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0		
E. scutigera	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0		
E. strigosa	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0		
E. tuberculata	16,4	7,7	1,3	2,9	3,8		
Heleopera petricola	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0		
H. sylvatica	0,0	3,1	1,2	2,8	2,4		
Phryganella acropodia	23,6	6,7	9,2	11,3	10,1		
Ph. hemisphaerica	1,9	4,7	0,4	2,6	5,5		
Tracheleuglypha dentata	1,0	0,0	0,0	0,7	3,8		
Trigonopyxis microstoma	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0		
Trinema complanatum	9,0	12,5	2,8	6,6	5,5		
T. c. platystoma	1,0	1,8	0,0	0,0	0,0		
T. lineare	10,1	0,0	0,0	0,5	0,1		
T. penardi	0,0	1,8	0,8	0,0	0,4		

Примечания: Жирным выделены относительные обилия, превышающие 8%. Типы биотопов: «степь» – участки псаммофильной степи, «луг» – луговая степь, «опушка» – дубовый колок в степи и остепненная опушечная дубрава, «сух. лес» – клено-дубняк и дубо-липняк, «вл. лес» – осинник и ивняк. Comments: Relative abundance exceeding 8% is shown in bold. Types of biotopes: «steppe»—psammophitic steppe, «meadow» – meadow steppe, «skirt» – oak patch in the steppe and steppe margin oak forest, «dry forest» – maple-oak forest and oak-lime-tree forest, «humid forest» – aspen forest and osier-bed.

(Cyclopyxis kahli, Centropyxis sylvatica, Centropyxis aerophila sphagnicola). Иными словами, в краевых биогеоценозах (остепненных лесах и колках в центре степи) не формируются специфические сообщества, они, напротив, оказываются весьма похожими на

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

развивающиеся в настоящих лесных биогеоценозах (даже весьма увлажненных ивняках и осинниках!). Подобный результат, по всей видимости, отражает особенности Кунчеровского варианта лесостепей со специфическими почвами, переходными между темно-серыми лесными и слабомощными слабоподзолистыми черноземами и при отсутствии ярко выраженного экотонного фитоценоза. Другая картина была отмечена нами в Островцовской лесостепи, где на черноземах типичных, выщелоченных и оподзоленных, при хорошо сформированных экотонных кустарниковых фитоценозах, сообщество раковинных амеб распадалось на варианты, соответствующие луговым степям, высокорослым увлажненным лесам, а также опушечным кустарниковым ценозам (Мазей, Ембулаева, 2008).

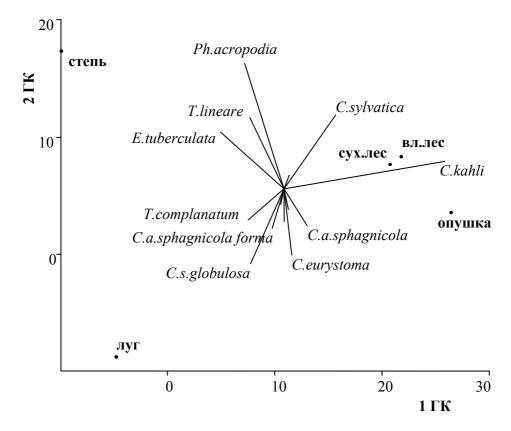


Рис. 1. Результаты ординации сообществ по видовой структуре. 1 Γ K – первая главная компонента, объясняющая 69,8% общей дисперсии видовой структуры, 2 Γ K – вторая главная компонента – 22,1%. **Fig. 1.** Results of the community ordination based on species structure. Axis 1 – first principal component explained 69,8% of the total community variance, axis 2 – second principal component – 22,1%.

Большую специфику локальных комплексов раковинных корненожек из травяных фитоценозов подтверждают результаты кластерного анализа, представленные на рисунке 2. Различия сообществ тестацид в лесах определяются почвенным горизонтом, где они формируются (в слое A_0 доминирует *Cyclopyxis kahli*, в A_1 – *Centropyxis sylvatica*), а в степях – типом фитоценоза. Следовательно, в более увлажненных биотопах дифференциация сообщества простейших определяется в первую очередь факторами, связанными с вертикальной стратификацией экосистем, а в более засушливых – горизонтальной гетерогенностью. Этот вывод подтверждается и при оценке уровня горизонтальной гетерогенности ценозов в пределах однородных биотопов (рис. 3). Более высокие значения среднего индекса сходства Пианки в лесах свидетельствуют о большей гомогенности сообществ корненожек. С другой стороны, в наиболее сухих местообитаниях (псаммофильной степи и горизонте A_0 луговой степи) отмечаются минимальные значения

индексов сходства, что говорит о значительной горизонтальной неоднородности сообщества. При проведении подобного анализа сообществ раковинных амеб из Островцовской лесостепи (Мазей, Ембулаева, 2008) оказалось, что наиболее гетерогенные протозооценозы формируются в пограничных между степными и лесными кустарниковыми биотопами, что еще раз подтверждает специфику Кунчеровского варианта лесостепного градиента с краевым биоценозом, представленным остепненной дубравой.

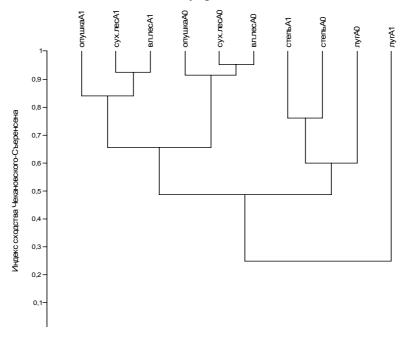


Рис. 2. Классификация сообществ раковинных амеб из разных типов биотопов и почвенных горизонтов A_0 и A_1 . **Fig. 2.** Classification of testate amoebae communities from biotopes of different types and different soil horizons A_0 and A_1 .

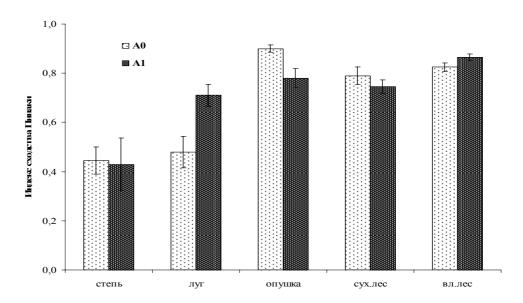


Рис. 3. Изменение пространственной гетерогенности (индекс сходства Пианки) видовой структуры сообщества раковинных амеб из почвенных горизонтов A_0 и A_1 в пределах отдельных типов микробиотопов. Планки погрешностей – ошибка средней. **Fig. 3.** Changes of spatial heterogeneity (Pianka similarity index) of species structure of testate amoebae community from soil horizons A_0 and A_1 within different biotopes. Whiskers – standard error of the arithmetic mean.

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

С увеличением увлажненности растут видовое богатство и обилие раковинок (рис. 4). Различия в плотности организмов между протозооценозами из степей и лесов достоверны (p<0,05). Причем в сообществах простейших из опушечных фитоценозов (остепненных лесов) количество обнаруженных видов снижается по сравнению с таковыми из травяных и настоящих лесных фитоценозов, а численность раковинок находится на промежуточном уровне. Следовательно, уровень обилия раковинок в почвах находится в прямой зависимости от степени увлажненности, тогда как показатели видового богатства и разнообразия (значения индексов Шеннона в сообществах раковинных амеб из разных биотопов находятся в пределах 1,8-2,4 и изменяются ненаправленно) варьируют более сложным образом и не определяются напрямую влажностью местообитания. Следует отметить крайние низкие численности раковинных корненожек, не превышающие 100 экз./г, в наиболее ксерофильных условиях псаммофильных и луговых степей. Эти данные хорошо согласуются с оценками Г.А. Коргановой (1997), которая для степей отмечает минимальные значения обилия в несколько сотен экз./г. Вместе с тем в почвах тайги и зоны широколиственных лесов обилия, как правило, составляют несколько тысяч экз./г с максимальными показателями свыше 130 тыс. экз./г в ельниках гумидной зоны. Обилия раковинных корненожек в степных биотопах Островцовской лесостепи, исследованной нами ранее (Мазей, Ембулаева, 2008) также находятся в пределах нескольких сотен экз./г. Интересно, что обилие организмов в сфагновых биотопах переходного болота, примыкающего к району исследования, значительно выше и находится в пределах 30-100 тыс. экз./г (Мазей, Бубнова, 2007).

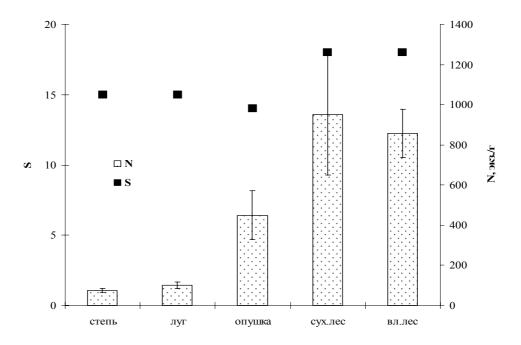


Рис. 4. Изменение количества обнаруженных видов (S) и плотности (N) раковинных амеб в ряду типов биотопов. Планки погрешностей – ошибка средней. **Fig. 4.** Changes of species richness (S, number of species) and abundance (N, individuals per gram absolutely dry soil) in different biotopes. Whiskers – standard error of the arithmetic mean.

О закономерностях формирования видового разнообразия в сообществах почвообитающих раковинных корненожек в лесостепи можно также судить, анализируя соотношения альфа- и бета- компонент в общей структуре разнообразия (Маzei, 2008). Сообщества раковинных амеб из обоих лесостепных участков (Кунчеровского и

Островцовского) характеризуются сходными параметрами альфа- и бета- разнообразия. Так, кумулятивные кривые, отражающие зависимость видового богатства от количества обнаруженных видов (S) от числа отобранных проб (N) хорошо (R^2 =0,99) описываются для Островцов уравнением $S = 9,97N^{0,37}$, а для Кунчерово – $S = 9,99N^{0,32}$. Это означает, что в среднем в одной почвенной пробе размером 5 г в лесостепи следует ожидать нахождение 10 видов раковинных амеб при схожих параметрах бета-разнообразия (отражаются в величинах степени приведенных уравнений). Доли альфа-компоненты в формировании гамма-разнообразия на уровне отдельных биотопов (Mazei, 2008) также весьма сходны и составляют 69% для Островцов и 73% для Кунчерово. На уровне всего лесостепного участка доли альфа-компоненты несколько отличаются (39% в Островцах и 46% в Кунчерово), что отражает большую гетерогенность первого лесостепного участка с выраженным экотонным фитоценозом по сравнению со вторым.

Заключение

Таким образом, в ходе проведенного исследования закономерностей изменения сообществ почвообитающих раковинных амеб на территории Кунчеровской лесостепи, включающей все этапы перехода от ксерофитных псаммофильных степей через ксеромезофитные луговые степи и остепненные порослевые дубравы, мезофитные дубравы и осинники к гигрофитным ивнякам было обнаружено весьма структурированное население нанофауны. Вдоль рассматриваемого градиента формируются три варианта сообществ простейших, соответствующих псаммофильной степи (доминанты Phryganella acropodia, Euglypha tuberculata, Trinema lineare), луговой степи (Centropyxis sylvatica globulosa, мелкая форма Centropyxis aerophila sphagnicola, Trinema complanatum) и лесным фитоценозам (Cyclopyxis kahli, Centropyxis sylvatica, Centropyxis aerophila sphagnicola). В более увлажненных биотопах (лесах) дифференциация сообщества корненожек определяется факторами, связанными с вертикальной почвенной стратификацией, а в более засушливых (степях) – горизонтальной гетерогенностью. С увеличением увлажненности растут видовое богатство и обилие раковинных амеб: в степях обилие не превышает 100 экз./г абсолютно сухой почвы, а в лесах достигает 1150 экз./г. Отмечена также специфика дифференциации сообщества почвообитающих раковинных амеб вдоль лесостепного градиента специфических почвах, переходных между темно-серыми лесными и черноземами оподзоленными отсутствии ярко выраженного экотонного И при фитоценоза (представленного остепненными дубравами) Кунчеровского участка. В Островцовской лесостепи на черноземах типичных, выщелоченных и оподзоленных, при хорошо сформированных экотонных кустарниковых фитоценозах нами была обнаружена иная картина: сообщество раковинных амеб распадалось на варианты, соответствующие луговым степям, высокорослым увлажненным лесам, а также опушечным кустарниковым ценозам и в целом большей гетерогенностью. Вместе с тем в обоих случаях сообщества почвенной нанофауны были представлены сходным набором обычных педобионтных видов и жизненных форм, характерных для почв, с невысоким обилием, типичным для засушливых местообитаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Д.В. 1984. Раковинные амебы почв болотных лесов северной подзоны европейской тайги. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: МПГУ. 16 с.

Бельчикова Н.П. 1975. Определение гумуса почвы по методу И.В. Тюрина // Агрохимические

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

- методы исследования почв. М.: Наука. С.56-62.
- Бобров А.А. 1999. Эколого-географические закономерности распространения и структуры сообществ раковинных амеб (*Protozoa: Testacea*). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: МГУ. 341 с.
- Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. 1985. Почвенные раковинные амебы и методы их изучения. М.: Изд-во МГУ. 79 с.
- Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. 1995. Определитель почвообитающих раковинных амеб (практическое руководство). М.: Изд-во МГУ. 88 с.
- Добролюбова Т.В., Добролюбов А.Н., Кудрявцев А.Ю., Лебяжинская И.П. 2002. Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» (физикогеографическая характеристика и биологическое разнообразие природных комплексов). Пенза: МПР РФ. 91 с.
- Дюкова Г.Р., Новикова Л.А. 1998. Особенности структуры почвенно-растительного покрова Кунчеровской степи и проблема ее происхождения // Материалы Всероссийской конференции посвященной 120-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза: ПГПУ. С.88-93.
- Корганова Г.А. 1979. Раковинные амебы в почвах хвойно-широколиственных лесов как показатели особенностей среды. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: ИЭМЭЖ РАН. 227 с.
- Корганова Г.А. 1997 Почвенные раковинные амебы (*Protozoa, Testacea*): фауна, экология, принципы организации сообществ. Дис. ... докт. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН. 343 с.
- Корганова Г.А., Рахлеева А.А. 1997. Раковинные амебы (*Testacea*) почв Мещерской низменности // Зоологический журнал. Т.76. № 2. С.261-268.
- Мазей Ю.А., Бубнова О.А. 2007. Видовой состав и структура сообщества раковинных амеб в сфагновом болоте на начальном этапе его становления // Известия АН. Серия Биологическая. № 6. С.738-747.
- Мазей Ю.А., Ембулаева Е.А. 2008. Структура сообщества почвенных раковинных амеб в Островцовской лесостепи (Среднее Поволжье): эффект лесостепного градиента // Успехи современной биологии. Т.128. № 5. С.532-540.
- Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. 2006. Пресноводные раковинные амебы. М.: КМК. 300 с.
- Новикова Л.А. 1998. Пространственно-временная структура Островцовской лесостепи // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвященной 125-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза: ПГПУ. С.187-190.
- Новикова Л.А., Соколова М.С. 2008. Структура и динамика растительности Кунчеровской лесостепи // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. № 10(14). С.13-25.
- Рахлеева А.А. 1998. Изменение структуры и разнообразия комплексов почвенных тестацей (Testacea, Protozoa) по элементам мезорельефа Южной Мещеры // Известия АН. Серия Биологическая. № 6. С.749-754.
- Рахлеева А.А. 2000. Особенности пространственного распределения раковинных амеб (Testacea, Protozoa) в равнинном ландшафтее (на примере Южной Мещеры). Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: ИПЭЭ РАН. 176 с.
- Рахлеева А.А., Корганова Г.А. 2005. К вопросу об оценке численности и видового разнообразия раковинных амеб (*Rhizopoda, Testacea*) в таежных почвах // Зоологический журнал. Т.84. № 12. С.1427-1436.
- Силева Т.М., Чернова О.В. 1999. Характеристика почв Островцовского и Кунчеровского участков заповедника «Приволжская лесостепь» // Труды Государственного заповедника «Приволжская лесостепь». Вып. 1. С.25-32.
- Чистякова А.А. 1993. Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь и

ее роль в процессах залесения степей // Бюллетень «Самарская лука». Вып. 4. С.94-110.

Чистякова А.А. 1998. Современное состояние и прогноз развития ратсительности Кунчеровского участка заповедника «Приволжская лесостепь» // Материалы Всероссийской конференции посвященной 120-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза: ПГПУ. С. 2-87.

Bobrov A.A., Mazei Yu.A. 2004. Morphological variability of testate amoebae (*Rhizopoda: Testacealobosea, Testaceafilosea*) in natural populations // Acta Protozoologica. Vol.43. P.133-146.

Bonnet L., Thomas R. 1960. Thécamoebiens du sol // Vie et Milieu. Suppl. № 5. P.1-113.

Mazei Yu.A. 2008. Biodiversity patterns in protozoan communities: linking processes and scales // Protistology. Vol.5. № 4. P.268-280.

CHANGES OF SOIL-INHABITED TESTATE AMOEBAE COMMUNITIES ALONG FOREST-STEPPE GRADIENT IN THE MIDDLE VOLGA REGION²

© 2009. Yu.A. Mazei, E.A. Embulaeva

Penza V.G. Belinsky State Pedagogical University Russia, 440026 Penza, Lermontova str., 37, E-mail: yurimazei@mail.ru

Abstract. Patterns of soil-inhabited testate amoebae communities in the territory of Kuncherovskaya forest-steppe (Middle Volga) included all stages of transformation from xerophytic psammophilous steppe throw xero-mesophitic meadow-steppe and stepped oak forest, mesophytic oak, maple and lime-tree forests towards aspen-forest and osier-bed was studied. 28 testate amoebae species and forms were identified. Three community types are formed along the steppe-forest gradient: from psammophilous steppe (dominants are *Phryganella acropodia, Euglypha tuberculata, Trinema lineare*), meadow-steppe (*Centropyxis sylvatica globulosa*, tiny form of *Centropyxis aerophila sphagnicola*, *Trinema complanatum*) and forests (*Cyclopyxis kahli, Centropyxis sylvatica, Centropyxis aerophila sphagnicola*). In more humid biotopes (forests) community heterogeneity is affected by factors, which are connected with vertical soil composition. In more dry biotopes (steppes) it is affected by horizontal spatial heterogeneity. With the increasing of humidity, species richness and abundance grows. Abundance of testate amoebae in steppes does not exceed 100 ind. per 1 gram of absolutely dry soil, whereas in forests it reaches as more as 1150 ind./g.

Keywords: testate amoebae, forest-steppe, community structure, soil nanofauna.

— СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ =

УДК 1613.777(470)

АРИДИЗАЦИЯ И ОПУСТЫНИВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КАК МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

© 2009 г. Л.И. Эльпинер, А.Е. Шаповалов

Институт водных проблем Российской академии наук Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, д. 3, E-mail: elpiner@rambler.ru

Реферат. Приведены результаты исследований в области оценки и прогнозирования медикоэкологических последствий аридизации и опустынивания территорий. На основе аналоговой природной модели экологических катастроф с водным пусковым механизмом показаны механизмы формирования патологии человека в изменяющейся гидрологической обстановке. Изложена концепция и методология прогнозирования этих явлений.

Ключевые слова: глобальные изменения климата, аридизация, водный фактор, здоровье населения, оценка, прогнозирование.

Обширные аридные территории отличаются особой средой обитания человека. Преобладающий здесь засушливый климат, скудные водные ресурсы, своеобразная флора и фауна, ограниченные возможности земледелия и скотоводства веками формировали адаптационные возможности человека к жизни в этих условиях. Как показывает исторический опыт, именно эти возможности позволили значительным человеческим сообществам развиваться, а иногда и процветать на аридных территориях. Представления о наличии воды как непреложном условии жизни человека, свойственны самым древним цивилизациям. Их развитие географически обязательно связано с могучими речными системами. Если вернуться к истории человечества четырехтысячелетней давности, то оно предстанет в виде трех крупнейших цивилизаций — египетской на Ниле, шумерской в Мессопотамии (в течении Тигра и Ефрата) и Хараппы — в долине Инда. Характерно, что схожи и их климатические условия — малое число осадков и жаркое засушливое лето.

Сохранившиеся письменные памятники (по крайней мере, двух первых цивилизаций) и археологические раскопки свидетельствуют об умении жителей тех далеких времен использовать гидротехнические способы управления водными ресурсами. Неустойчивый водный режим рек, на которых развились и процветали древнейшие цивилизации, заставил искать пути сохранения воды, орошения и осушения земель. Так пришло умение создавать плотины и дамбы, регулировать русла рек, прокладывать каналы для ирригации и осушения полей. У нас нет оснований полагать, что человек в тот период располагал представлениями о природе явлений, с которыми сталкивался повседневно, испытывая теснейшую зависимость от поведения рек, их разливов, выпадения осадков, уровня воды в колодцах и т.п. Однако несомненно, что в попытках управлять природой, по крайней мере, ее водной стихией, он преуспел уже на ранних этапах развития человеческого общества. И свидетельства тому многочисленны.

Однако, возвращаясь к современности, нельзя не отметить остроту водных проблем, сформировавшихся в предыдущем столетии. Как известно, они связаны с интенсивным ростом урбанизации, развитием промышленности и сельского хозяйства, хозяйственным освоением новых обширных территорий. В тоже время, механизмы социального устройства общества и факторы среды обитания человека оказываются в теснейшей взаимозависимости. Неблагоприятные трансформации среды обитания современного человеческого сообщества уже отразились выраженными изменениями популяционного здоровья. Важное значение приобрели экологически обусловленные причины отклонения физического развития,

воспроизводства, адаптации и заболеваемости населения (Онищенко, 2002).

Особую актуальность эта проблема приобретает В связи глобальными гидроклиматическими изменениями (Касимов, Клиге, 2006; Клиге, 2006). Постепенное развитие современного потепления климата непосредственно связано с процессами увеличения поступления влажных масс воздуха с океана на территорию суши (Касимов, Клиге, 2006). С этим и связано становление более влажного климата в большей части Мира. Происходит постепенное усиление увлажнения практически наибольшей территории нашей страны, приводя к росту речного стока на основной части рек. Исключение составляют внутриконтинентальные зоны, располагающиеся в южных областях, где постепенно возрастает засушливость в связи с недостаточностью проникновения туда влажных масс воздуха и усиления процесса испаряемости с земной поверхности, что приводит к сокращению водных ресурсов как в речных системах, так и в подземных горизонтах. Появление этих зон связано с интенсификацией гидрологического цикла, также вызванного увеличением испарения влаги с поверхности Мирового океана (Клиге, 2006).

Снижение уровня атмосферных осадков наблюдается в субтропических районах северного полушария между 10-й и 30-й параллелями. В районах, обычно подверженных засушливые периоды становятся более продолжительными и суровыми Установлено, что общий объем воды в таких крупнейших бассейнах рек – Нигера, Сенегала, и озера Чад сократился на 40-60% (Клиге, 2006). Таким образом, речь идет о разнонаправленных изменениях обводненности территории – её повышении или понижении. Глобальные изменения климата влекут за собой и достаточно серьезные изменения среды обитания человека. В связи с этим приходится рассматривать возможности устойчивого развития человеческого сообщества в неразрывной связи с устойчивостью этой среды. Зависимость экологических, социальных, экономических и технологических процессов от климатической и, в частности, гидроклиматической обстановки, очевидна. В формировании последней огромная роль принадлежит водному фактору, определяющему возможности жизнеобеспечения и прогрессивного развития современных и будущих поколений. Именно это определяет важность оценки современных и прогнозирования грядущих изменений водных ресурсов. Глобальные изменения климата играют при этом доминирующую роль. Принципиальная и согласованная позиция Всемирной организации здравоохранения, Программы ООН по окружающей среде и Всемирной метеорологической организации (ВМО), сформулированная на Всемирных конференциях по изменению климата, опирается на результаты целого ряда научных исследований. Она отражает преобладающую точку зрения о негативном влиянии глобальных изменений климата на здоровье населения (Корвалан и др., 2003). Аналогичная позиция содержится в докладе ВМО и оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата - МГЭИК (2004 г.), работающей под эгидой ООН-ЮНЕП и ВМО.

Анализ мировой литературы свидетельствует о появлении в последние годы целого ряда научных публикаций, посвященных медико-экологическим последствиям глобальных климатических изменений. В интернет-базе PabMed число таких работ превышает 170. Преимущественно это работы американских исследователей. Большинство статей отмечает чрезвычайно высокую степень актуальности этой тематики (Hancock, 1999; Jackson, 1995; Martens et al., 1997 и др.).

К ожидаемым последствиям изменений климата авторы относят серьезные деформации среды обитания человека, неминуемо отражающиеся на здоровье населения. Влияние глобальных изменений окружающей среды рассматривается как комплекс воздействий снижающих планетарные условия поддержания жизни. При этом имеются в виду изменения состава атмосферы, деградация земель, истощение водных ресурсов и уменьшение биоразнообразия (McMichael, 1995).

Большинство авторов сходится во мнении об очевидности негативных последствий этого АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

процесса для здоровья населения. Однако, как мы уже это неоднократно подчеркивали, выводы, в основном, построены на общих соображениях о зависимости характера и уровня заболеваемости от интенсивности тех или иных факторов среды обитания человека (Эльпинер, 2002). Преимущественно, речь идет об инфекционных и паразитарных болезнях, возбудители и переносчики которых могут оказаться в более благоприятных для их развития климатических условиях (Chan, Ebi et al., 1999; Patz, Epstein, 2001; Shope, 1991; Vorosmarty, Green et al., 2000; Беэр, 2005; Ревич и др., 2003).

Неинфекционная патология, особенно имеющая эколого-токсикологические причинно-следственные связи, пока не имеет конкретных примеров в научных публикациях.

Следует подчеркнут и то, что прогностические соображения авторов не учитывают доминанту ожидаемых изменений гидрологической обстановки. В тоже время, имеющаяся мировая литература, данные многолетних исследований, проведенных в этом направлении в ИВП РАН (Elpiner, 1993; Эльпинер, 2002 и др.) для уяснения имеющихся здесь причинноследственных связей и особенностей наблюдаемых процессов и явлений, свидетельствуют о реальности рассмотрения трансформаций медико-экологической ситуации в прогнозируемых зонах влияния глобальных гидороклиматических изменений.

Речь идет о значительных изменениях среды обитания человека в связи с повышением и понижением обводненности территорий. В последнем случае следует иметь в виду возможность постепенной дегидратации, аридизации и опустынивания. Для освоенных человеком территорий (в т.ч. урбанизированных) даже начальные стадии этого процесса означают существенные изменения социально-экономических, экологических, медико-экологических и хозяйственных условий жизни населения. Главенствующее значение здесь приобретает водный пусковой механизм формирования экологических кризисов, охватывающих тысячи квадратных километров суши, населенных, подчас, сотнями тысяч и даже миллионами людей.

Таким образом, существенное влияние на эти процессы оказывает водный фактор, его количественные и качественные характеристики. Однако в большинстве исследований основное внимание уделяется патогенетическому значению качества вод, используемых населением для питьевых и коммунально-бытовых целей. Более широкий, медико-экологический, подход, рассматривающий влияние гидрологической обстановки в целом на условия жизни и состояние здоровья населения (с учетом не только её качественных, но и количественных характеристик), сформирован лишь в последнее десятилетие и продолжает совершенствоваться (Эльпинер, 1998, 2002, 2006).

Сущность этого направления исследований водных проблем, прежде всего, в разработке методологии и методов построения медико-экологических прогнозов на основе выявления причинно-следственных связей возможных изменений санитарных условий жизни, состояния здоровья населения и изменений природной среды, в частности, под влиянием гидроклиматических трансформаций.

Для решения этой сложной, многофакторной задачи возможно использование множественной информации, накопленной к настоящему времени интенсивно развитыми исследованиями в области гигиены, эпидемиологии, паразитологии, санитарной гидробиологии, экологии суши, гидрологии и гидрохимии, гидрогеологии и некоторых других дисциплин.

Проведение исследований, раскрывающих характер явлений, процессов и закономерностей формирования новой медико-экологической ситуации в зонах влияния негативных гидроклиматических изменений, в частности, аридизации и опустынивания, представлялось возможным на моделях природных экологических кризисов с водным пусковым механизмом. Как известно, катастрофические явления произошли с озером Чад в Северной Африке, в связи с избыточным водозабором на орошение из впадающих в него рек. Отмечается понижение уровня Мертвого моря за счет существенного нарушения его водного

баланса, вызванного интенсивным использованием поступающей пресной воды, при повышенном испарении с поверхности моря. Длина Мертвого моря уменьшилась с 80 до 50 км, сократились площадь и максимальная глубина, увеличилась соленость воды. За последние 40 лет поверхность озера сократилась с 25000 км² до 1359 км², глубина воды с 10 до 1-2 м, а 50% площади сохранившейся акватории заросло. Следствием этого стало засоление почв, гибель посевов, исчезновение рыболовства, обнищание местного населения (Данилов-Данильян, Лосев, 2006). Как утверждает В.И. Данилов-Данилян, на ряде относительно малых рек всех континентов уже сегодня произошли или развиваются миникатастрофы, связанные с резкими сокращениями стока (Медико-экологические..., 1993).

Однако, судя по научным публикациям, развернутые медико-экологические исследования последствий упомянутых выше экологических катастроф мало изучены. Единственным примером таких исследований оказалась Аральская экологическая катастрофа.

Как известно, в связи с избыточным водозабором в 1981-1990 гг. сток рек в Аральское море упал с 60 до 7 млрд. м³ в год, а затем практически прекратился. В 2002 г. абсолютный уровень Аральского моря упал по сравнению с 1960 г. на 23 м и находился на отметке 30.47 м над уровнем океана. Площадь водоема уменьшилась с 66 до 15 тыс. км², объем воды в нем сократился с 1060 км³ приблизительно до 100 км³ (Данилов-Данильян, Лосев, 2006). Море распалось на три водоема. Резко возросла соленость его вод, резко пострадало его рыбохозяйственное значение. Участились и стали более интенсивными солее-пылевые бури. В зоне влияния сформировавшегося экологического кризиса сократилось сельскохозяйственное производство, обострились проблемы питания и водоснабжения населения, значительно ухудшились показатели его здоровья, возросла смертность, особенно детская (Глазовский, 1990; Медико-экологические ..., 1993).

Условия обитания человека на территории Приаралья явились предметом большой озабоченности и государства и научной общественности, причем и национальной и международной. Итогом работ по крупным программам явился совместный обстоятельный диагностический документ ЮНЕП, Центра международных проектов Министерства охраны окружающей среды и природопользования СССР и Института географии АН СССР, выпущенный в 1991 г. Медико-экологические исследования по этим программам были проведены группой центральных и переферических научно-исследовательских институтов медико-профилактического профиля при головной роли ИВП РАН.

Результаты этих работ позволили сформировать обширный банк данных, изучение которых выявило целый ряд характерных изменений ситуации по инфекционным, паразитарным и неинфекционным заболеваниям, генетическим страданиям (Медикоэкологические..., 1993). Проведенные исследования выявили причинно-следственные связи этой патологии, показав роль не только прямого воздействия водного фактора (инфекционная, паразитарная и токсикологическая патология), но и косвенное его влияние на условия обитания человека. Оно выразилось в существенном снижении белкововитаминной обеспеченности, повышении токсического воздействия атмосферного воздуха, расширении ареалов обитания переносчиков ряда паразитарных и особо-опасных инфекций, ухудшении условий медицинского обслуживания, росте миграционных потоков и т.п. Мы подробно изложили эти данные в ряде публикаций, в т.ч. и на страницах настоящего журнала (Эльпинер, 2002), что позволяет ограничиться здесь лишь самыми общими сведениями. Но важно вновь подчеркнуть, что предпринятое рассмотрение медикотерритории позволило экологических последствий снижения водности представления о зависимости характера и степени изменений здоровья населения от масштабов, временной и пространственной динамики трансформаций среды обитания

человека. Интерпретируя эти процессы применительно к прогнозируемой гидрологической обстановке в зонах выраженного влияния процессов глобального изменения климата, приходится констатировать, что при необратимости и нарастании наблюдаемых уже сегодня явлений, возникает необходимость планирования крупномасштабных мероприятий для смягчения последствий развития новой климатической ситуации как на национальном, так и на международном уровне.

Предлагаемая основополагающая концепция исследований этого вопроса базируется на представлениях о необходимости создания системы превентивных мероприятий по охране здоровья населения в условиях развития процессов глобальных гидроклиматических изменений, как это отмечено в Резолюции семинара «Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке», прошедшего в Президиуме РАМН в 2004 г. Обоснование этих мероприятий требует проведения комплекса междисциплинарных подчиненных достижению основной поставленной цели. Представляется необходимой разработка генеральных схем защиты населения в зонах с прогнозируемыми изменениями водности территорий. В основу их построения должны быть положены данные гидрологических, гидрогеологических, гидрохимических, экологических прогнозов (в том зооботанических, гидробиологических). Далее необходима оценка экологической обстановки в установленных зонах (санитарные условия жизни и водопользования населения, уровень и характер пищевой обеспеченности, медицинского обслуживания, динамика медико-демографических характеристик, тенденции развития эпидемических инфекционных, паразитарных процессов и неинфекционной заболеваемости, медико-генетической ситуации, уровень и характер паразитарной и природно-очаговой заболеваемости). Здесь представляется эффективным использование современных методов оценки риска влияния водного фактора для здоровья населения. При этом полезными могут оказаться результаты исследований проведенных в ИВП РАН, показавшие перспективность медико-географических приемов выделения территорий, население которых предположительно наибольшим образом подвержено негативному влиянию водного фактора. Они могут быть использованы при «идентификации опасности» в системе оценки риска (Шаповалов, 2006).

Последующий этап – построение собственно медико-экологического прогноза. Он основан на сочетании оценочных и прогностических возможностей перечисленных выше смежных научных дисциплин, и медицинских дисциплин, изучающих процессы формирования здоровья заболеваемость населения (гигиены, инфекционных и неинфекционных болезней, паразитологии, медицинской генетики). На этой основе возможна разработка системы эффективных мер по охране здоровья населения в условиях развития процессов глобальных гидроклиматических изменений. Они могут включать широкий спектр деятельности как в области медицинской специфической профилактики, так и использования гидротехнических и санитарно-технических приемов. Не исключены варианты изменения общей хозяйственной политики, включая необходимость переселения тех или иных групп населения, освоения новых или расширения существующих населенных мест вне опасных территорий.

В заключение необходимо подчеркнуть, что проблема глобальных гидроклиматических изменений приобретает все более обоснованные медико-экологические аспекты, а сама проблема становится все менее и менее дискуссионной. Это положение определяет высокую актуальность исследований в этой области. Как очевидно, от их развития и продуктивности непосредственно зависит и решение важнейших задач охраны здоровья и сохранения условий жизни огромных человеческих сообществ.

Следует отметить, что для современного медико-экологического подхода к обоснованию профилактических мероприятий важно широкое понимание условий формирования здоровья

популяции и патологических его отклонений в связи с внутри- и внеорганизменными предпосылками. Последние своими корнями связаны с особенностями динамики среды обитания и более масштабными биосферными процессами, обусловливающими онто- и филогенетические эволюционные процессы, свойственные виду *Homo sapiens* и зависящие, как очевидно, от сложнейших генетических, биоэнергетических и биоритмических механизмов, развивающихся на социально-экономическом фоне и им корректируемых. Основы представлений такого рода, заложенные еще В.И. Вернадским и А.Л. Чижевским, могут послужить для разработки новых концепций, которые позволили бы замкнуть в единое целое системы знаний об организме, популяции, биосферных и внебиосферных процессах.

В свете проведенных в ИВП РАН основополагающих теоретических разработок заболеваемость различных контингентов человеческого сообщества выступает как функция нарушения механизмов жизнеобеспечения и формирования здоровья, имеющая в своей основе дисбаланс меж- и внутривидовых взаимоотношений живых систем и абиотических образований различного уровня организации и сложности. Емкость такого подхода определяет роль, место и задачи современной профилактической медицины, выводя ее на платформу междисциплинарных научных подходов – медико-экологическую (Эльпинер, 2006).

Представляется очевидным, что только на этой основе возможно создание эффективной системы мер, радикально предотвращающих или смягчающих последствия глобальных изменений климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беэр С.А. 2005. Влияние изменений климата на паразитарные системы (стартовые позиции концепции) // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. М. С.54-56.
- Глазовский Н.Ф. 1990. Аральский кризис. Причины возникновения и пути выхода. М.: Наука. 136 с.
- Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. 2006. Потребление воды. Экологический, экономический, социальный и политические аспекты. М.: Наука. 256 с.
- Касимов Н.С., Клиге Р.К. 2006. Проблемы глобальных изменений // Современные глобальные изменения природной среды. М.: Научный Мир. С.19-35.
- Клиге Р.К. 2006. Аномалии режима вод суши // Современные глобальные изменения природной среды. М.: Научный Мир. С.148-195.
- Корвалан К.Ф., Кемпбелл-Лендрум Д.Х., Ниензи Б. 2003. Изменения климата и здоровье человека риски и ответные меры // Тезисы докладов Всемирной конференции по изменению климата. М. С.234-236.
- Медико-экологические проблемы Аральского кризиса. 1993. Сергеев В.П., Беэр С.А., Эльпинер Л.И. (ред.) М.: ВИНИТИ. 101 с.
- Онищенко Г.Г. 2002. Угрозы здоровью человека: гигиенические проблемы и пути их решения // Материалы Пленума межведомственного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской федерации. М. С.3-9.
- Ревич Б.А., Платонов А.Е., Малеев В.В., Беэр С.А. 2003. Потепление климата угроза роста инфекционных и паразитарных заболеваний в России М.: Российский региональный экологический центр всемирного фонда дикой природы (WWF). 24 с.
- Шаповалов А.Е. 2006. Региональные аспекты оценки влияния водного фактора на здоровье населения при глобальных климатических изменениях // Сборник докладов 7-го Международного конгресса «Вода: экология и технология» ЭКВАТЕК-2006. Ч.2. Москва. С.950-951.
- Эльпинер Л.И. 1998. Медико-экологические аспекты Каспийской проблемы // Аридные экосистемы. № 5. С.24-30.
- АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

- Эльпинер Л.И. 2002. Аральская экологическая катастрофа как модель медико-экологических последствий аридизации и опустынивания // Аридные экосистемы. Т.8. № 16. С.67-75.
- Эльпинер Л.И. 2006. Гидроклиматические изменения состояния здоровья населения // Современные глобальные изменения природной среды. М.: Научный мир. С.576-592.
- Эльпинер Л.И. 2006. Междисциплинарные подходы к методологии прогнозирования влияния глобальных гидроклиматических изменений на здоровье населения // Сборник докладов 7-го Международного конгресса «Вода: экология и технология» ЭКВАТЕК-2006. Ч.2. Москва. С.930-931.
- Эльпинер Л.И. 1999. Медико-экологическое направление изучения водных проблем // Водные ресурсы. Т.26. № 5. С.631-640.
- Chan N.Y., Ebi K.L., Smith F., Wilson T.F., Smith AE. 1999. An integrated assessment framework for climate change and infectious diseases // Environ Health Perspect. No.107(5). P.329-370.
- Elpiner L.I. 1993. Water impact on human heals in the arid zone of ecological disaster // Hydrological Science Technology. Vol.9. No.1-4. P.293-296.
- Epstein PR. 2001. Climate change and emerging infectious diseases // Microbes Infect. No.3(9). P 747
- Hancock T. 1999. Future directions in population health // Can J Public Health. No.90. P.68-70.
- Jackson E.K. 1995. Climate change and global infectious disease threats // Medical Journal. No.63(11-12). P.570-574.
- Jackson E.K. 1997. Climate change, human health, and sustainable development // World Health Organ. No.75(6). P.583-588.
- Martens W.J., Slooff R., Jackson E.K. 1997. Climate change, human health, and sustainable development // World Health Organ. Vol.75. No.6. P.583-588.
- McMichael A.J., Haines A. 2001. Global climate change: the potential effects on health // American Journal of Research in Social Medicine. Vol.94. No.3. P.111-114.
- McMichael A.J. 1995. Conceptual and methodological challenges in predicting the health impacts of climate change // Medicine an War. No.11(4). P.195-201.
- Patz J.A., Epstein P.R., Burke T.A., Balbus A. 1996. Global climate change and emerging infectious diseases // The Journal of the American Medical Association. No.275(3). P.217-223.
- Shope R. 1991. Global climate change and infectious diseases // Environ Health Perspect. No.96. P.171-174.
- Vorosmarty C.J., Green P., Salisbury J., Lammers R.B. 2000. Global water resources: vulnerability from climate change and population growth // Science. Vol.289. No.5477. P.284-288.

ARIDIZATION AND DESERTIFICATION OF TERRITORY AS THE MEDICAL-ECOLOGICAL FACTOR

© 2009. L.I. Elpiner, A.Ye. Shapovalov

Water Problems Institute Russian Academy of Sciences Russia, 119333 Moscow, Gubkina str., 3, E-mail: elpiner@rambler.ru

Abstract. The results of investigations on the forecast of aridization and desrtification's medical-ecological consequences are given. The authors use analog natural model of water-triggered ecological catastrophe to show mechanisms of human pathology development in the changing hydrological situation. Concept and methodology of these phenomena's forecast are presented. The phases of pathological processes development are shown. The techniques of medical ecological consequences of the territory's aridization have been elaborated. These techniques are based on the interdisciplinary basis with the use of forecasts in related scientific fields. The role and the place of medical ecological investigations in the problem of global climate change have been determined.

Keywords: global climate changes, aridization, water factor, human health, health risk assessment.

—ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ**—**

УДК 631 .6: 630.223

ОПЫТ ОБЛЕСЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД ДЛЯ ПОЛИВА

© 2009 г. Б.К. Мамедов, А. Арнагельдыев, Н.К. Нурбердиев

Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана Туркменистан, 744000 Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, 15, E-mail: batyrmamedov@yahoo.com

Реферат. В связи с суровыми природно-климатическими условиями ряд народнохозяйственных объектов в Каракумах подвергается песчаным заносам и выдуванию. В статье описываются результаты опыта, проведенного авторами, по закреплению подвижных песков и улучшению отгонных пастбищ с одновременной утилизацией коллекторно-дренажных вод, которые в настоящее время сбрасываются в пустыню и загрязняют природную среду.

Ключевые слова: пустыня Каракум, подвижные пески, фитомелиорация, коллекторнодренажные воды.

Подвижные пески — это неотъемлемая часть песчаных пустынь и основной источник пыли в природе. Это результат активного проявления эоловых процессов, обусловленных большими скоростями ветра, жарким климатом, незначительным количеством атмосферных осадков, разреженной растительностью, широким распространением рыхлопесчаного субстрата и повышенной антропогенной нагрузки. Интенсивное освоение пустынных районов разрушает аридные экосистемы, приводит к активному развитию ветровой эрозии и переносу эолового мелкозема, формирует большие территории техногенных грунтов, которые становятся потенциальным очагом пыльных бурь (Романов, 1960).

Многолетний опыт борьбы с подвижными песками показывает, что наиболее надежный способ закрепления оголенных песков и снижения выноса пыли с их поверхности — это фитомелиорация. Для совершенствования существующей технологии выращивания лесных насаждений на барханных песках, выполнена серия экспериментальных работ, таких как закрепление подвижных песков глиной, гипсом и т.д. (Мамедов и др., 2006). В качестве нового элемента агротехники, применялся нормированный влагозарядковый полив растений минерализованной коллекторно-дренажной водой в определенное время года.

Опытные работы ПО выращиванию пустынных культур использованием c минерализованных вод различной концентрации в разных почвенных условиях страны выполнены рядом исследователей (Кравчук, 1971; Лалыменко, Шаджиков, 1996; Ярашов, 1996). В этих работах доказывается возможность применения минерализованных вод при правильном агротехническом подходе, однако, в них не освещены вопросы выращивания лесных культур на барханных песках при поливе коллекторно-дренажной водой (КДВ). С целью восполнить этот пробел в 2004 г. был заложен эксперимент на барханных песках, находящихся вокруг пос. Кекирдек (Центральные Каракумы). Опытный участок имеет площадь 0,3 га и представляет собой смещенные эоловые пески с глинистыми отложениями, часть территории занята барханными грядами, высота которых достигает 2-3 м.

Пески района представлены меридионально вытянутыми барханными грядами и отдельными барханными формами, образующими единый массив вокруг поселка Бахардок площадью 6 тыс. га. Изолированные гряды, расположены друг от друга на расстоянии 40-50 м. Межгрядовые понижения осложнены котловинами выдуваний до 7 м, перемычками

высотой 3-5 м и редкими прикустовыми буграми у селина. Мощность эоловых отложений здесь достигает 18-20 м.

Барханный массив образовался на такыре древней дельты р. Теджен. Пески, образующие массив, желтого цвета и хорошо перевеяны. Образовались они в результате перевыпаса скота и уничтожения населением растительного покрова. Гранулометрический состав хорошо отсортированного песчаного материала состоит на 80% из мелкозернистого песка. Согласно химическому анализу, подвижные пески района содержат незначительное количество водорастворимых солей (0,1%), что позволяет, не опасаясь использовать КДВ.

Барханные пески обладают лучшим водным режимом по сравнению с заросшими, при этом весной увлажненность песка достигает максимума. Потеря влаги в начале лета происходит в результате интенсивного испарения под действием высоких температур, а так же постоянного перевевания песка ветром. За летний сезон поверхность барханных песков иссушается на глубину до 120 см. Например, в августе граница влажности песка до 1% обнаруживается на горизонте 80 см. Эти условия способствуют тому, что корни саженцев, высаженных зимой, оказываются на поверхности из-за эолового выноса песка, что приводит к гибели растений.

Климатические условия района характеризуются данными метеостанции Бахардок. За зимне-весенний период (ноябрь-март) здесь выпадает до 74 мм осадков, а за апрель-октябрь менее 50 мм, что часто недостаточно обеспечивает накопление продуктивной влаги в корнеобитаемом слое. Поэтому дополнительное увлажнение необходимо для нормального роста лесных культур.

В районе интенсивно дуют активные ветры, в результате которых барханные пески в течение всего года находятся в движении. Это сильно влияет на сохранность саженцев пустынных растений. По данным станции Бахардок ежегодно здесь регистрируются 516 случаев (при четырехкратном наблюдении) активных ветров. По сумме скоростей и повторяемости с ноября по март преобладают ветры восточных и юго-восточных направлений. Ветра северо-западных и западных направлений занимают второе место по интенсивности, причем, число случаев их возрастает в марте — августе. Северные ветры дуют в течение всего года, но их число возрастает в летнее время года.

Из анализа розы ветров и полевых наблюдений динамики подвижных песков видно, что барханные формы имеют колебательно-поступательное сезонное перемещение на восток и запад. Это объясняется влиянием летом ветров западных и зимой — восточных румбов. Однако, итоговое годовое смещение барханных песков в южном направлении (4-6 м) обусловлено влиянием ветров, имеющих северное и близкое к нему направление (Арнагельдыев, 1993). Такой характер движения барханных форм интенсивно разрушает механические защиты при закреплении песков, тем самым требует дополнительные затраты на их восстановление. Поэтому очень важно получить высокую приживаемость и интенсивный прирост растений-фитомелиорантов в первые годы вегетации.

В районе, где осуществлены посадки, грунтовые воды находятся глубоко (14-17 м). Поэтому влияние грунтовых вод на влажность поверхностных горизонтов и рост растений, особенно в первые годы жизни, не проявляется. Как отмечено выше, в барханных формах, вследствие их непрерывного движения, иссушение атмосферной влаги идет очень интенсивно, т.е. условия водного режима претерпевают очень большие изменения (Петров, 1973). Естественные экологические условия барханных песков затрудняют развитие растительности, что наблюдалось в экспериментальной работе.

На опытном участке посадка кустарников проводилась сеянцами саксаула черного (*Haloxylon aphyllum*) и черкеза Палецкого (*Salsola paletzkiana*). Они были выращены с закрытой корневой системой в питомнике, заложенном недалеко от места посадки. В качестве контейнеров, обеспечивающих развитие корневой системы, использовались

полиэтиленовые мешочки, заполненные почвой и навозом. Посадка осуществлялась в шахматном порядке по четырем вариантам. В каждом варианте опыта 7-8 февраля 2004 года высажены сеянцы с чередованием рядов саксаула и черкеза. Перед посадкой растений на барханных песках, находящихся в пределах опытного участка, установлены полупроницаемые рядовые и клеточные механические защиты из камыша. Посадка выполнена вручную по схеме 4х2 м (междурядье – 4 м, посадка в ряду через 2 м). Саженцы однолетние и имели высоту: саксаула от 47 до 96 см с диаметром корневой шейки 1,5-2 см, черкеза – от 25 до 115 см с диаметром корневой шейки 1,0-1,5 см.

Для влагозарядкового полива использовались минерализованные КДВ Ашхабадского межхозяйственного коллектора. Состав солей и минеральных веществ приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, количество воднорастворимых солей менялось по месяцам и было равно в период поливов 2,7-3,3 г/л. В составе воды преобладают ионы сульфатов от 1,4 до 1,7 г/л, что несущественно влияло на рост и развитие растений. Более того, ионы сульфата меньше засоляют почву, чем хлориды, тем самым снимается угроза вторичного засоления почв.

Таблица 1. Динамика химического состава использованных для полива коллекторно-дренажных вод в пос. Кекирдек. **Table 1.** Dynamics of chemical composition of collector-drainage water used for irrigation in Kekirdek settlement.

Дата		Сухой			Основі		Общая	Общая	Сумма			
OT-	рН	остато		мг-экв/л							жест-	солей,
бора		к мг/л	CO3	HCO ₃	CL	CO	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	ность,	кость,	мг/л
проб			CO_3	псоз	CL	SO_4	Ca	Mg	Na ⊤K	мг-экв/л	мг-экв/л	
09.05.	8,26	2968,0	_	224,48	390,50	1438,50	100,20	199,42	534,29	3,68	21,40	2775,15
2004				3,68	11,00	29,95	5,00	16,40	23,23			
04.06.	8,53	3498,0	_	270,84	447,30	1716,34	162,32	169,02	707,71	4,44	22,00	3338,11
2004				4,44	12,60	35,73	8,10	13,90	30,77			
04.07.	8,44	3302,0	_	209,84	450,14	1588,10	150,30	<u>171,46</u>	634,34	3,44	21,60	3099,26
2004				3,44	12,68	33,06	7,50	14,10	27,58			
18.08.	8,29	2916,0	_	146,40	408,96	1437,68	118,24	<u>171,46</u>	548,55	2,40	20,0	2758,09
2004				2,40	11,52	29,93	5,90	14,10	23,85			
16.09.	8,00	2898,0	33,60	48,80	404,70	1447,54	106,21	162,94	<u>569,48</u>	1,92	18,70	2748,87
2004			1,12	0,80	11,40	30,14	5,30	13,40	24,76			
15.10.	8,42	3016,0	10,80	<u>190,32</u>	419,61	1454,94	130,26	<u>175,10</u>	<u>567,87</u>	3,48	20,90	2853,74
2004			0,36	3,12	11,80	30,29	6,50	14,40	24,69			

Поливы осуществлялись с 20 мая по 20 октября из расчета промачивания корнеобитаемого горизонта: в первом варианте нормой 3 литра через 10 дней, во втором варианте – через 20 дней, в третьем варианте – через 30 дней. Контролем служили посадки саксаула и черкеза без полива. Полив осуществлялся следующим образом: под каждым кустом рядом с корневой шейкой растений закапывались две 1,5-литровые пластиковые емкости. При этом верхняя часть емкости с крышкой оставалась над землей, а в нижней части прокалывалось небольшое отверстие диаметром 0,5 см. В зависимости от варианта опыта, через определенный интервал времени эти емкости через верхнюю часть заполнялись коллекторной водой, тем самым в нижней части создавалось капельное подпочвенное орошение, интенсивность которого регулировалась крышкой этой емкости.

Из полевых наблюдений видно, что первые появились у черкеза через месяц после посадки, а у саксаула – в конце марта. В первой декаде апреля все саженцы дали побеги. Учет растений, проведенный в ноябре 2004 года, зафиксировал 100%-ную приживаемость

саксаула и черкеза на вариантах с поливом через 10 и 20 дней. За трехлетний вегетационный период отпада культур на вариантах не наблюдалось. В третьем варианте, где полив осуществлялся через 30 дней приживаемость саксаула и черкеза составила соответственно 83,4 и 87,6%, а на контрольном участке – ниже 50%.

Рост культур сильно варьировал по вариантам опыта, месяцам, а также по годам (табл. 2). На вариантах, где осуществлялся полив, саксаул в среднем в год вырос на 33,1 см, а черкез — на 27,2 см. В тоже время на второй год вегетации саксаул в среднем вырос на 65,3 см, а черкез — на 58,3 см. На третий год вегетации интенсивный рост несколько замедляется, аналогичная картина наблюдалась и на контрольном участке. Интересная картина наблюдалась в ходе ежемесячного роста культур, где наиболее интенсивный рост (саксаула до 19,0 см, а черкеза до 17,3 см) происходил в августе и сентябре месяце.

Таблица 2. Средняя высота растений (см) по вариантам опыта за 2004-2006 гг. **Table 2.** Average height of plants by trial replications during 2004-2006, ст.

	Варианты опыта									Контроль		
Культура	Полив через 10		з 10	Полив через 20 Полив через 30				онтрол З поли				
		дней		дней			дней			(OCS HOJIMBA)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Саксаул	109	177	256	103	168	210	91	148	184	71	95	135
Черкез	135	182	220	128	186	217	96	137	179	98	153	164

Максимальный рост культур за вегетационные периоды 2004-2006 гг. отмечен на участке, где производился декадный полив растений. В данном варианте для саксаула и черкеза в первый год вегетации прирост составлял в среднем 52 см, во второй год -70 см, в третий -64 см, что обеспечило формирование насаждений саксаула высотой от 220 до 290 см. Для черкеза прирост в первый год составил -23 см, во второй год -58 см, и в третий год -28 см. Причем в конце третьего года вегетации сформировались насаждения высотой от 172 см до 260 см.

Несколько заниженные, но достаточно высокие показатели роста растений отмечены в варианте, где полив осуществлялось через 20 дней. Высота растений саксаула в возрасте 3-х лет в данном варианте достигала от 161 см до 240 см, а черкеза от 160 см до 242 см. В третьем варианте, где полив осуществлялся через 30 дней, рост саксаула достигал от 100 см до 212 см, а черкеза от 130 см до 225 см. На контрольном участке сохранившийся саксаул за этот же период вырос от 90 см до 137 см, а черкез – от 148 см до 165 см.

Известно, что в Каракумы ежегодно сбрасывается 5,5-6,0 км³ слабоминерализованных КДВ. В настоящее время эти воды собираются в единую систему коллекторов, главное русло которого пересекает Каракумы с востока на запад длиной более 800 км. По нашим расчетам только лишь в зоне его влияния находится более 11 млн. га пастбищ, которые нуждаются в улучшении. Опыт показывает, что нормированным использованием КДВ в летнее время (когда растение сильно нуждается во влаге), можно успешно выращивать на этих территориях пустынные псаммофиты, тем самым ежегодно улучшая урожайность пастбищ и экологическое состояние окружающей среды.

Полученные материалы позволяют сделать вывод о том, что достаточно высока зависимость приживаемости, роста и развития пустынных псаммофитов от запаса влаги в корнеобитаемых горизонтах, особенно при интенсивном иссушении верхних слоев барханных песков. Лучший вариант увлажнения барханного песка — полив декадный и через 20 дней, так как при таком режиме полива растения росли более чем в два раза быстрее, чем растения на контрольном участке. Растения, которые поливались через 30 дней, по

сравнению с контрольным участком, тоже показали существенное преимущество в росте. Наиболее экономически оправданным является все же полив через 20 дней, т.к. при этом варианте приживаемость и рост растений почти одинаков с декадным поливом, но требуется в два раза меньше воды. Это можно считать достаточно эффективным агротехническим приемом при создании защитных лесомелиоративно-кормовых насаждений в жестких экологических условиях пустынь. Для полива вполне пригодны коллекторно-дренажные воды с минерализацией 2-5 г/л.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арнагельдыев А. 1993. Формирование и развитие эолового рельефа песчаных пустынь Средней Азии: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук. Ашхабад. 37 с.

Кравчук В.Н. 1971. Опыт применения минерализованных вод Каспийского моря на промывку солончаков Юго-Западной Туркмении и выращивание насаждений // Земельно-водные ресурсы пустынь. Ашхабад: Ылым. С.84-92

Лалыменко Н.К., Шаджиков К.К. 1996. Лесомелиорация подгорной равнины Большого Балхана // Проблемы освоения пустынь. № 6. С.68-73

Мамедов Б.К., Арнагедьдыев А., Атаев А., Курбанов О.Р., Курбанмурадов К. 2006. Участие местного населения в борьбе с деградацией земель в Каракумах. Ашхабад: Ылым. 98 с.

Петров М.П. 1973. Пустыни земного шара. Л.: Наука. 435 с.

Романов Н.Н. 1960. Пыльные бури в Средней Азии. Ташкент. 198 с.

Ярашов А. 1996. Влияние влагозарядки на лесные насаждения в Гарагумах // Проблемы освоения пустынь. № 1. С.60-63

EXPERIENCE OF SHIFTING SANDS AFFORESTATION WITH USE OF SALINE WATER FOR WATERING

© 2009. B.K. Mamedov, A. Arnageldyev, N.K. Nurberdiev

National Institute of Deserts, Flora and Fauna Ministry of Nature Protection of Turkmenistan Turkmenistan, 744000 Ashgabat, Bitarap Turkmenistan str., 15, E-mail: batyrmamedov@yahoo.com

Abstract. The article concerns the problem of utilization of collector-drainage waters for shifting sand afforestation and reveals the results of experiments carried out in 2004-2006 on barchans massifs near Kekirdek Settlement in Central Karakum Desert. Year-old seedlings of desert plants (black saxaul – *Haloxylon aphyllum* – and *Salsola paletzkiana*) with closed root system grown up in nursery were planted on experimental plot. Planting of seedlings was carried out manually without a preliminary layout of sand with subsequent irrigation from May, 20 till October, 20. Experiment has been replicated in 4 trials with 10, 20 and 30 days interval of water application and control trial – without irrigation. 3 liters volume of water for irrigation was delivered directly to root system according to certain technology.

Three-year observation over *Haloxylon aphyllum* and *Salsola paletzkiana* growth and development has shown that the highest results were obtained on plots with 10 and 20 days interval between irrigation. High safety and maximal growth of plants were observed. The height of three year old *Haloxylon aphyllum* trees watered each 10 days varied from 225 up to 292 cm, and *Salsola paletzkiana* bushes – from 175 up to 261 cm. Every 20 days watering after three years gives the height of *Haloxylon aphyllum* from 165 up to 242 cm, *Salsola paletzkiana* – from 175 up to 245 cm. Monthly interval watering brought to withering of certain part of plants, and the rest part grew much more slowly in comparison with the first and second variant of experiment. The lowest parameters of plants' safety and growth were revealed on a control plot:

27% of *Haloxylon aphyllum* and 32% of *Salsola paletzkiana* remained after three years. *Haloxylon aphyllum* height was from 94 up to 140 cm, and *Salsola paletzkiana* – from 125 up to 167 cm.

In Karakum desert where deficiency of moisture reaches critical mark collector-drainage water with salinity 2-5 g/l can be used for creation of protective and productive pastures. 20 days interval between watering with amount of water 3 liter per plant is the most effective one. It provides high safety and growth rate of desert plants and requires less water. Moreover, its crone grows and develops 2-2,5 times faster than plants of the control variant. Thus, according to this technology highly productive fodder and wood plants are useful to establish forest-pasture plantations in three years.

Keywords: Karakum desert, moving sands, phytomelioration, collector-drainage water.

—ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ**—**

УДК 581.132.52

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДРОСТА ТОПОЛЯ ДЕЛЬТОВИДНОГО (POPULUS DELTOIDES) ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ И МЕТОДОВ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЕ РАВНИНЫ США)

© 2009 г. В.А. Геер, С.Дж. Барден

Отделение лесоводства, Трокмортон Холл, Университет штата Канзас США, Манхеттен KS 66506, E-Mail: Wgeyer@ksu.edu

Реферат. Тополь дельтовидный (*Populus deltoids* Bartr. ex Marsh.) является массовым видом среди древесных насаждений на территории Центральных равнин США, используемых для берегоукрепительных и ветрозащитных посадок. Во время выращивания саженцев необходимо подавление сорняков, поскольку эти тополя чувствительны к конкуренции.

Общие стратегии борьбы с сорняками включают прополку, внесение гербицидов, укрывание грунтов (или мульчирование) создающее преграду для роста сорняков – пластмассой, листами полиэтилена, или геотекстилем (Appleton et al., 1990; Stevenson, 1994; Van Sambeek et al., 1995). Мульчирование имеет некоторые преимущества по сравнению с гербицидами и прополкой, оно не требует повторного применения, при этом сохраняется влажность почвы, уменьшается эрозия и выщелачивание питательных веществ (Stepanek et al., 2002; Truax, Gagnon, 1993). При редком использовании пластмассовых мульч в традиционном лесоводстве, ландшафтные мульчи широко используются в садоводстве (Green et al., 2003, Windell, Haywood, 1996).

В условиях эксперимента, поставленного на аллювиальных отложениях в условиях Центральных равнин США проведено сравнение эффективности различных методов борьбы с сорняками при выращивании *Populus deltoides*: прополки, использования дерна, применения гербицидов (изоксабен+оразалина и сульфометрон-метила), и мульчирования (голубым, светлым, желтым пластиком; черным, коричневым, серым полиэтиленом; тканевым полипропиленом). По окончании пятого вегетационного сезона в качестве показателя использовались: процент выживания, высота (м), диаметр ствола у основания (см), индекс биомассы, рассчитанный по формуле D²H где D – диаметр основания, и H – полная высота саженца (данный показатель имеет высокую корреляцию с объемом и весом дерева; Geyer, Walawender, 1997).

В работе обсуждаются результаты 3-х вариантов посадок с использованием различных приемов борьбы с сорняками. По истечении 5 лет показатели выживаемости саженцев тополя при использовании синтетической мульчи различных типов составили в среднем от 50 до 90%, тогда как при использовании прополок и химических гербицидов выживаемость изменялась от 60% до 76%. Показатели роста были наилучшими при использовании химических гербицидов, немного ниже при прополке, и практически одинаковые для всех пластиковых мульчей.

Применение синтетической пластмассовой и тканевой мульчи дали весьма положительные результаты. Хотя эти материалы первоначально кажутся очень дорогими для приобретения и применения, они практичны при использовании при посадках ограниченного размера и облегчают работу «под ключ», где землевладельцы не предполагают повторное применение гербицидов. Синтетические мульчи могут оказаться еще более ценными в областях с малым или ограниченным количеством осадков, по сравнению с результатами, полученными для данного региона. Использование дерна или изоксабен+оразалиновых гербицидов дали наихудшие результаты, поэтому их использование не желательно.

Гербицид сульфометрон-метил обеспечил наилучшие экологические условия для роста. Пришли к выводу, что в условиях Центральных равнин США синтетическое мульчирование может с успехом использоваться для выращивания саженцев деревьев.

Ключевые слова: тополь дельтовидный (*Populus deltoids*), биомасса, выживаемость, полиэтиленовые, полипропиленовые, пластиковые мульчи, контроль сорняков, гербициды.

GROWTH OF YOUNG *POPULUS DELTOIDS* AS EFFECTED BY VARIOUS WEED-CONTROL TECHNIQUES IN THE CENTRAL PLAINS OF THE UNITED STATES

© 2009. W.A. Geyer, C.J. Barden

Forestry Division, Throckmorton Hall, Kansas State University USA, Manhattan KS 66506, E-Mail: Wgeyer@ksu.edu

Abstract. Various synthetic mulches were tested on an alluvial site in three studies to examine survival and growth of cottonwood and hybrid poplar seedlings. Blue, clear, and yellow waste plastics; black, brown, and gray/black polyethylene; and polypropylene fabric weed barrier were compared with cultivation; sod; or isoxaben + orazalin (Gallery + Surflan) or sulfometron methyl (Oust) herbicide weed control treatments. After five years, cottonwood seedling survival was moderately high (50-91%) for all synthetic mulch types, whereas seedling survival with cultivation and Oust treatments ranged from 60 to 76%. Seedling growth was best with Oust herbicide, slightly less for cultivation, and nearly the same for all plastics. Planting in sod or use of Gallery + Surflan is not advisable, as these treatments yielded the poorest results. Oust provided the best environmental conditions for growth. Synthetic mulches seem to be practical for use in tree establishment under environmental conditions found in the central Great Plains.

Keywords: *Populus deltoides*, biomass, survival, height, plastic mulches, weed control, polyethylene, polypropylene, herbicide.

Introduction

Cottonwood (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.) is an important tree species in the central plains of the United States for riparian and wind-barrier plantings. Weed suppression is necessary during establishment as cottonwoods are sensitive to competition. Common weed-control strategies include cultivation, application of herbicides, ground covers, or weed barrier mulches including plastic, polyethylene sheets, and woven landscape fabrics or geotextiles (Appleton et al., 1990; Stevenson, 1994; Van Sambeek et al., 1995). Mulches have several advantages over herbicides and cultivation. Mulches do not require repeated application, can conserve soil moisture, and reduce soil erosion and nutrient leaching (Stepanek et al., 2002; Truax, Gagnon, 1993). Although there is scant use of plastic mulches in traditional forestry, landscape mulches are used widely in horticulture. Various new types of plastics and fibers appear frequently on the market and are continually being evaluated (Green et al., 2003; Windell, Haywood, 1996).

Early studies with weed barrier materials were done with 1.5- to 6- mil black polyethylene films that were impermeable to water. Woven polypropylene weed barrier fabrics are now widely available including Sunbelt, manufactured by the DeWitt Company in Sikeston, MO. Sunbelt was one of the first permeable weed barrier fabrics developed. Sunbelt weighs 110.2 g m⁻², has an infiltration rate 491 L m⁻² min⁻¹, is durable, and contains carbon black as a UV light stablilizer. The objective of this study was to investigate the effects of weed-barrier fabric and various plastic mulches versus conventional herbicides and cultivation for controlling competing vegetation under newly planted cottonwood and hybrid poplar seedlings in the central Great Plains of the USA.

Materials and methods

Three plantings were established in the central Great Plains Region of the United States near Manhattan, Kansas (39.62° N 96.62° W), at 366 m above sea level. Precipitation averages about 760 mm per year, with 75% coming during the growing season. The planting site was on a flat, alluvial, old field site. The soil was

classified in the Eudora silt loam series (coarse-silty, mixed, mesic, fluventic Hapudolls) and consisted of 25 cm of silt loam underlain by very fine sandy loam. In all three plantings, tall fescue sod was treated with 2% glyphosate (Roundup T.M.) and later cultivated in 1.8 m wide rows spaced 3.6 m apart. The sod and Gallery + Surflan treatments were not cultivated, but the Oust treatment was cultivated each spring before application of the herbicide. Herbicide plots were treated for three years. Grass strips were left between the rows. Cottonwood seedlings (1-0) were used in the first (1996) and third study (1998) and hybrid poplar (NE clone unknown) seedlings were used in the second study (1997). Trees were hand planted with a KBC planting bar in the spring at 1.2 m (1996 and 1998 plantings) or 0.6 m (1997 planting) apart in four 120 m long rows, for a total of 394 trees or 800 trees, respectively. The films (1.8 m wide) were manually laid and the edges were trenched and covered with soil to hold the material in place. The area between the plots was mowed often during the growing season for accessibility.

Each row was divided into eight 1.8 m by 15 m plots with 12 or 24 trees each. A randomized complete-block planting design was used, with each row considered a block. Weed control treatments for all three studies were as follows: 1) solid and punctured 3-mil black plastic polyethylene mulch (Tredegar Film Products); 2) solid and punctured 3-mil gray/black plastic polyethylene mulch (Edison Plastics); 3) brown 2-mil plastic polyethylene mulch; 4) yellow 3.5-mil yellow commercial waste plastic (silicon coated on one side); 5) blue 3.5-mil commercial waste plastic (silicon coated on one side); 6) clear 3.5-mil plastic commercial waste plastic (silicon coated on one side); 7) sunbelt woven polypropylene fabric (DeWitt); 8) tall fescue sod; 9) Bi-monthly cultivation only; 10) commercial application of Gallery (2.24 kg ai/ha) and Surflan (0.84 kg ai/ha) each spring over the top of dormant seedlings; 11) Application of Oust at 36.6 ml/ha each spring after shallow cultivation.

Variables Studied. Weed control treatments were tested for their effects on survival and growth. Percent survival, height in m, and stem diameter at the ground line in cm of the cottonwood trees were recorded at the end of the fifth growing season. Biomass index was evaluated with the D²H expression which is highly correlated to tree volume or weight (Geyer, Walawender, 1997), where D is ground diameter, and H is total height. Data were analyzed by analysis of variance by using SAS General Linear Model procedure (Stastical ..., 2003). Duncan's procedure (Duncan, 1955) was used to separate treatment means when significantly different at the p=0.05 level. Survival differences were determined with the chi-square test.

Results and discussion

Significant differences existed after five growing seasons among weed control treatments for survival, height, stem diameter, and biomass in all three studies (Table 1). In the 1996 planting, survival of the seedlings was very poor when planted in the sod (33%, confirming previous observations that weed control is usually required for successful establishment (Boysen, Strobl, 1991). Seedling survival was less with the use of Gallery + Surflan herbicide (52%) than with weed barrier treatments or cultivation (67-89%). The best individual tree growth was with bi-monthly cultivation to control herbaceous competition (Table 1). Although not significantly different, the average height for the trees with the three polyethylene or polypropylene mulches was about 90% of the height of the trees in the cultivated treatment. Height was the shortest in tall fescue sod or herbicide weed control treatments. Stem diameter followed a similar pattern to height; but diameter for trees grown with the three polyethylene or polypropylene mulches was about 80% of the diameter of the saplings in the cultivated treatment. The D²H biomass index showed that *Populus* grown with plastic mulches had about 50% of the biomass of the trees in the cultivated treatment. In contrast, the trees in the tall fescue sod and herbicide weed control treatments had only 19% of the biomass compared to those under the cultivated treatment. Use of herbicides to control herbaceous competition was less effective than expected. As is often true in field application, the herbicides were applied later in the spring than desired. Late spring application to dry soils in the Great Plains resulted in heavy weed competition and reduced height of the seedlings.

In the second and third studies, similar tree growth results were found. Survival was high (85%) in all treatments of the 1997 planting. Oust herbicide resulted in the best individual tree growth (Table 1). Bimonthly cultivation provided good height and diameter growth results were statistically equivalent to the Oust herbicide. No significant differences were found among the synthetic mulches for biomass, but Oust and cultivation were clearly superior. In the third study (1998 planting), Oust herbicide was again the best treatment also (all parameters significant at p=0.01). Growth with bi-monthly cultivation and with black or

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

Table 1. Fifth-year survival and growth in a *Populus* planting using six—eight weed control methods (1996-1998 study) *. **Таблица 1.** Выживаемость после 5 лет и рост посадок *Populus* при использовании 6-8 видов борьбы с сорняками (опытные исследования 1996-1998 гг.)*.

Treatment / Тип мульчи	Survival, % /	Height, m /	Diam, cm/	Biomass index (D ² H)/						
-	Выживаемость,%		Диаметр, см	Индекс биомассы						
	study 1996 / uc									
		тиковые мул		T						
Black / Черная	89a	7.2a	9.7ab	422b						
Grey-black /Серая-черная	67b	6.7a	8.4b	318b						
Sunbel fabric / Тканевая	81a	6.5a	8.1b	332ab						
Other / Другое										
Bi-monthly cultivation /	77a	7.7a	10.7a	671a						
Прополка 2 раза в месяц										
Gallery and Surflan /	52b	4.7b	5.6 c	115d						
Изоксабен+оразалин										
Tall fescue sod /	33 c	4.6b	5.1 c	140d						
Дерн высокой овсяницы										
Меап / Среднее значение	67	6.2	7.9	333						
Sign. / Значимость	1%	1%	1%	1%						
	study 1997 / ис		997 г.							
		s / Пластик	T =	T						
Black / Черный	94a	10.1c	9.4b	515c						
Blue waste / Синий	90a	9.5de	8.9bc	460c						
Clear / Светлый	75b	9.2e	8.4c	407c						
Gray-black / Серая-черная	80b	10.0cd	9.1cb	475c						
Yellow waste / Желтый	87a	10.2c	9.4b	495c						
Sunbelt fabric / тканевый	91a	10.1c	9.1cb	486c						
		/ Другое:	T	T						
Bi-monthly cultivation /	86a	10.8b	10.4a	666b						
Прополка 2 раза в месяц	0.4.4		11.5							
Oust/Гербицид вытеснитель	84ab	11.5a	11.2a	788a						
Mean / Среднее значение	85	10.2	9.4	533						
Sign. / Значимость	1%	1%	1%	1%						
	study 1998 / ис		998 г.							
	Plastics	s / Пластик								
Black / Черный	50b	9.4ab	11.9ab	783ab						
Blue waste / Синий	75a	9.6ab	10.7bc	606bc						
Brown / Коричневый	50b	9.4ab	10.4bc	633bc						
Gray-black / Серая-черная	71ab	9.1b	9.7cd	463cd						
Yellow waste / Желтый	60ab	7.9c	8.4d	360d						
Sunbelt fabric / тканевый	60ab	9.2b	10.4bc	553cd						
		/ Другие:	T	T						
Bi-monthly cultivation /	60a	9.3b	9.9a	620bc						
Прополка2 раза в месяц										
Oust/Гербицид вытеснитель	76ab	10.3a	12.4a	923a						
Mean / Среднее значение	63	9.3	10.7	619						
Sign. / Значимость	1%	1%	1%	1%						

Annotation: \star – In the Table 1 values followed by the same letter are not significantly different at the p=0.01 level. Примечание: \star – В таблице 1 величины, сопровождаемые одними и теми же буквами, различаются незначительно, на уровне p=0,01.

brown plastics ranked high (Table 1). Height and diameter growth differed little between the mulches, except for the yellow plastic, for which growth results were was much smaller.

The biomass index on an area basis (individual tree D^2H x survival) of each treatment for all three studies combined was expressed as percent of cultivation and shown is in Figure. The Oust herbicide treatment was 140% of the cultivation yield. All the synthetic mulches ranged from 58 to 84%. Sod and Gallery + Surflan were very poor (<10% of cultivation). Mean survival of all three studies was 69% over all treatments, with 75% for the synthetic mulches; 33% for sod, 80% for Oust.

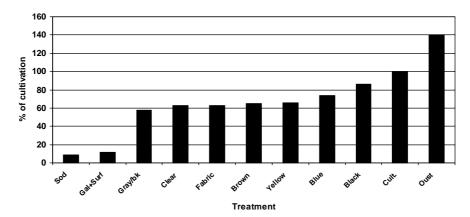


Fig. Biomass index yields (D^2H) indexed to the cultivation treatment set at 100%, over all three sites. **Рис.** Индекс биомассы (D^2H) для трех опытов (за 100% берется показатель, полученный при прополке).

Durability of the plastic mulches exceeded the life expectancy normally expected under full sunlight because they became covered by tree leaf litter and grassy vegetation at the barrier edge. The clear plastic deteriorated within a year, whereas the blue and yellow waste plastics lasted about two years where they were not covered by debris. The Sunbelt polypropylene is the most durable and is expected to last for at least 10 years. The Sunbelt fabric did not girdle the base of the tree, but it is advisable to slit the fabric after 5 years to prevent bark and cambium compression. Rodents didn't seem to damage the tree trunks, which have been reported as a concern when using mulches.

Summary and conclusions

Weed control is necessary for cottonwood and hybrid poplar tree seedling establishment in the Plains States for both soil moisture and shade reduction (Table 2). Proper selection and application of a herbicide is worthwhile if conditions are favorable. Often in field applications, herbicides are applied later in the spring than desired or receive less than adequate amounts of moisture for activation. In typical plantings, Sunbelt fabric or plastic sheet weed barriers may yield better results than herbicides. Mulches can be installed over weeds that may have already germinated, and the opaque fabrics will exclude light, killing existing vegetation and minimizing subsequent germination of weed seeds. Even with the use of weed barrier fabrics, some weeding may be necessary within the planting hole around the tree.

In this study, five-year growth was best when Oust herbicide was used. Bi-monthly cultivation is highly desirable as the next-best alternative, but requires more labor. Synthetic mulch weed barrier plastic sheets and fabrics have many positive attributes. Although these UV-resistant materials initially are very expensive to purchase and apply, they are practical to use in limited size plantings and facilitate turn-key operations where landowners are not inclined to repeatedly cultivate and apply herbicides. The commercial landscape materials, black or gray /black plastic polyethylene, and polypropylene fabric weed barriers worked well and were the durable for a long period of time. Synthetic mulches may prove even more valuable in areas of more limited precipitation than found at our study site.

Table 2. First and second year soil temperature and moisture values at the 6 in (15 cm) and 12 in (30 cm) levels under various mulch types*. **Таблица 2.** Температура и влажность почвы в первый и второй годы опыта на глубине 15 см и 30 см под различными типами мульчи*.

	Temperatu	ıre, °С/ Темпе	ратура, °С	Moisture,	%/ Влажн	юсть, %
Treatment / Тип мульчи	15 (em	30 cm	15 0	30 cm	
	1 st year	2 nd year	2 nd year	1 st year	2 nd year	2 nd year
Clear plastic / Светлый	27.2 a	24.8 a	24.1 b	15.1a	27.4a	27.5b
пластик						
Blue waste / Синий	27.7 a	24.4 b	23.9 bc	12.2b	25.3bc	26.8b
Gray-black plastic /	24.8 bc	24.4 b	23.9 bc	15.3a	24.9ab	26.1b
Серый-черный пластик						
Black plastic/Черный	27.6 a	25.3 b	24.8 a	16.5a	26.6ab	29.9a
Sunbelt fabric / тканевый	25.6 b	24.4 b	23.9 bc	16.8a	26.2abc	27.9ab
Yellow waste /Желтый	26.9 a	24.5 b	23.9 bc	15.4 a	24.5cd	25.8b
Bi-monthly cultivation/	25.6 b	24.3 b	23.8 bc	11.3b	22.8d	25.6b
Прополка 2раза в месяц						
Sulfometron Methyl /		23.6 с	23.4 c		23.0d	25.8b
Сульфометрол Метил						
Sign. / Значимость	1%	1%	1%	1%	1%	1%

Annotation: * – In the Table 4 values followed by the same letter are not significantly different at the p=0.05 level. Примечание: * – В таблице 4 величины, сопровождаемые одними и теми же буквами, различаются незначительно, на уровне p=0,05.

LITERATURE CITED

- Appleton B.L., Derr J.F., Ross B.B. 1990. The effect of various landscape weed control measures on soil moisture and temperature and tree root growth // Journal of Arboriculture. No.16(10). P.264-268.
- Boysen B., Strobl S. 1991. A Grower's Guide to Hybrid Poplar. Ontario Ministry of Natural Resources. 148 p.
- Duncan D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. Vol.11 P.1-41.
- Geyer W.A., Walawender W.P. 1997. Biomass properties and gasification behavior of 7-year-old silver maple // Wood Fiber Science. No.29(1). P.85-90.
- Green D.S., Kruger E.L., Stanosz G.R. 2003. Effects of polyethylene mulch in short-rotation, poplar plantation vary with weed –control strategies, site quality and clone // Forest Ecology and Managment. Vol.173. P.251-260.
- Stastical Analysis Systems User's Guide Statistics 9.1, 2003, SAS Institute, Incorporated, Gary, NC, 584 p.
- Stevenson D. 1994. A comparison of the effects of DeWitt Sunbelt and black plastic film on ponderosa pine seedling growth // Mimeo. Colorado State Forest Service. 2 pp.
- Stepanek L.J., Brandel J.R., Harrell M.O. 2002. Assessment of microenvironmental conditions related to the use of synthetics sheet mulches for protecting newly planted trees in semi-arid environments // Journal of Sustainable Agriculture. No.19(4). P.15-31.
- Truax B., Gagnon. D. 1993. Effects of straw and black plastic mulching on the initial growth and nutrition of butternut, white ash, and bur oak // Forest Ecology and Management. Vol.57. P.17-27.
- Van Sambeek J.W., Preece J.E., Huetteman C.A., Roth P.L. 1995. Use of plastic films for weed control during field establishment of micropropagated hardwoods // Proceedings, 10th central hardwood forest conference, General Technical Report NE-197 / Kottschalk K.W., S.L.C. Fosbroke (eds.). Radnor, PA: USDA, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. P.496-506.

—ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ=

УДК 633.2/3

ЗАСУХА И УРОЖАЙНОСТЬ ПАСТБИЩ РАВНИННОГО ТУРКМЕНИСТАНА

© 2009 г. М. Нурбердиев*, Г.С. Бекиева *, Б.К. Мамедов**, Л.Г. Орловская***

*Научно-Производственный Центр «Климат» Туркменгидромета Туркменистан, 744000, Ашхабад, ул. Азади, 81, E-mail: batyrmamedov@online.tm **Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Минприроды Туркменистан, 744000, Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, 15. ***J. Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev Sde-Boker Campus, 84900, Israel, E-mail: orlovsky@bgu.ac.il

Реферат. Для высокоэффективного использования пустынных пастбищ Каракумов необходимо знание климатических условий данной территории, которые влияют на все стороны животноводческого хозяйства — на запас пастбищных кормов, сроки выпаса и на возможность проведения фитомелиоративных работ. В данной статье, подготовленной в рамках международного научного сотрудничества, анализируется влияние засухи на продуктивность пастбищной растительности за отдельные периоды и в многолетней динамике.

Ключевые слова: Туркменистан, Каракумы, засуха, продуктивность пастбищ.

На равнинных территориях Туркменистана после 1990-го года началось усиление интенсивности и увеличение продолжительности сельскохозяйственной засухи, которая в данном районе наблюдается ежегодно в той или другой степени (Нурбердиев и др., 2005).

Вредное влияние засухи в экстрааридных условиях Туркменистана особо ощутимо, так как условия роста и развития пастбищных растений полностью зависят в первую очередь от количества атмосферных осадков, температурных условий, особенно от благоприятного сочетания этих факторов.

По наблюдениям пустынных метеорологических станций в течение 52 лет (1954-2006 гг.) установлено, что продолжительность вегетационного периода пустынных весенних трав на Севере и Северо-Западе составляет 45-46 дней, в Центральных Каракумах 48-51 дней и на Востоке до 60 дней. Несмотря на то, что вегетационный период трав на равнинной территории Туркменистана в различные годы колеблется от 21-105 дней, урожай трав не зависит от продолжительности периода вегетации.

Наиболее надежным и комплексным фактором, определяющим величину урожая пастбищных трав, является показатель влагообеспеченности транспирации (ПВТ), предложенный нами еще в 1997 г. (Нурбердиев и др., 1997).

Эта модель позволяет рассчитать как коэффициент влагообеспеченности транспирации растений, так и количество влагообеспеченных дней за данную декаду на основе суммы осадков, температуры воздуха и коэффициента использования осадков травостоем:

$$\Pi BT = N = \frac{\sum_{o} \cdot K}{T_{5-16^{\circ}}} \cdot n,$$

где: N – количество влагообеспеченных дней, Σ_{o} – сумма осадков за данную декаду, K – коэффициент использования осадков травостоем (0,22), T – среднедекадная температура воздуха за конкретную декаду за период от +5 °C до +16 °C, n – количество дней в декаде.

Рассчитанная величина по данной модели означает, что растения при данной сумме осадков и среднедекадной температуре воздуха определенное количество дней в течение

декады были обеспечены влагой, а в остальные дни они росли в условиях засухи.

Проведенный корреляционный анализ многолетних данных показал существование тесной связи между урожаем пастбищных трав и (у) и количеством влагообеспеченных дней (N). Коэффициенты корреляции этих связей (R) колеблются в пределах 0,81-0,96, а уравнения регрессии для разных территорий приведены в таблице 1.

Определив за любую декаду количество влагообеспеченных дней с помощью приведенного выше уравнения легко вычислить прирост урожая трав за данную декаду, а сумма приростов за все декады вегетационного периода означает величину максимального урожая трав за данный год.

Таблица 1. Уравнения регрессии между урожаем пастбищных трав (у) и количеством влагообеспеченных дней (N) для разных территорий равнинного Туркменистана. **Table 1.** Regression equations between grass yield of pastures (y) and number of days with moisture supply (N) for different plain territories of Turkmenistan.

№ п./п.	Населенный пункт	Уравнения регрессии
1	Учаджи	y=12,4N-8,2
2	Акмолла	y=8,96N + 22,0
3	Ербент	y=10,93N - 1,7
4	Екедже	y=9,77N + 11,5
5	Чагыл	y=9.0N+19.0

Например, по станции Ербент в течение вегетационного периода заданного года наблюдались определенные метеоусловия (табл. 2).

Таблица 2. Метеопараметры станции Ербент. Table 2. Meteoparametres of Erbent station.

Агрометфакторы / Месяцы /	Фен	враль		Map	Γ		Апрель	,	Сумма
Декады	2	3	1	2	3	1	2	3	
Температура воздуха, °С	2,3	5,5	7,1	8,5	10,0	12,2	16,2	18,9	_
Сумма осадков, мм	7	12	16	14	20	19	10	5	_
Влагообеспеченные дни (N)		3,8	5,0	3,6	4,4	3,4	1,4	_	_
Прирост урожая трав, кг/га	_	40	52	38	48	36	13	_	227

По сумме осадков за декаду и температуры воздуха по модели вычисляется количество влагообеспеченных дней (N). За третью декаду февраля они составили: $N = \frac{12 \cdot 0.22}{5.5} \cdot 8 = 3.8$.

Подставив N в соответствующие уравнения вычисляем декадный прирост урожая, который в данном случае составил: y=10,93N-1,7=40 кг/га.

При заданных условиях температуры и осадков в районе Ербент в течение шести декад происходило накопление урожая, а сумма их составила 227 кг/га (табл. 2).

В зависимости от района расположения пастбищ степень влагообеспеченности их травостоя в различные годы изменяются в широких пределах (табл. 3).

Приведенные в таблице 3 средние данные по количеству влагообеспеченных дней и их максимальные и минимальные значения колеблются, в зависимости от географического района, в пределах от 2 до 44 дней, а дни с засухой от 3 до 78 дней.

Поскольку от количества влагообеспеченных дней полностью зависит величина урожая, колебания продуктивности четко следуют за изменением числа влагообеспеченных дней. На

пастбищах всей равнинной территории урожай в различные годы колеблется в пределах от 20 до 480 кг/га (табл. 3).

Такое колебание урожайности создает большие трудности в организации мероприятий в отгонном животноводстве. Так, в самый урожайный год (480 кг/га) одной овце в течение года требуется 2 га пастбищ, а в крайне засушливые годы (20-30 кг/га) необходимо около 30 га пастбищ. Это в пятнадцать раз превышает площадь самого урожайного года.

Таблица 3. Общая характеристика влагообеспеченности и продуктивности травостоя равнинных пастбищ Туркменистана. **Table 3.** General characteristics of moisture supply and productivity for plain rangelands of Turkmenistan.

Метео-	Качественная оценка годов	Годы	Продолжительность вегетативного периода, дни	Количество влагообеспеченных дней за вегетационный период	Количество засушливых дней за вегетационный период	Фактический урожай трав, кг/га	Расчетный по модели урожай трав, кг/га	Отклонение расчетного урожая от фактичес-кого, кг/га
Учаджи	Средн. многол.	1940-2006	60	16	44	185	193	-8
	Самый влажный	1954	36	33	3	420	401	-19
	Самый засушлив.	1977	46	4	42	40	41	-1
Акмолла	1	1957-2006	48	10	38	116	112	-4
	2	1964	49	23	26	430	407	-13
	3	1986	44	1	43	20	31	+11
Чешме	1	1954-2006	51	11	40	133	137	+4
	3	1959	41	30	11	330	346	+16
		1961	44	3	41	40	44	+4
Карыкуль	1	1963-2000	49	17	32	195	197	+2
	2	1964	54	43	11	480	484	+4
	3	1983	68	5	63	30	45	+15
Ербент	1	1954-2006	51	12	49	127	129	+2
	2	1954	67	30	37	330	326	-4
	3	1999	80	2	78	25	20	-5
Екедже	1	1954-2006	46	13	33	134	135	+1
	2	1981	46	30	16	330	305	-25
	3	2000	46	2	44	20	31	+11
Чагыл	1	1954-2006	45	12	33	124	127	+3
	2	1966	57	44	13	420	415	-5
	3	2000	38	3	35	30	46	+16

В крайне засушливые годы, чтобы прокормиться отаре приходится проходить огромное расстояние, затратив колоссальную энергию. Удаление отары на большие расстояния от колодцев затрудняет условия водообеспеченности животных. Все эти факторы приводят к растаптыванию пастбища, усиливая деградацию пастбищ и создавая дополнительный антропогенный эффект к климатическому опустыниванию в засушливые годы.

В целях выявления точности работы модели в таблице 3 также приводятся сравнительные величины многолетнего фактического среднего, максимального и минимального урожаев с расчетными данными по модели. Отклонение расчетных урожаев от фактических составляют ± 1 -25 кг/га, при допустимой ошибке методики определения урожая в полевых условиях 50 кг/га.

Научная ценность данной методики заключается, во-первых, в том, что она позволяет вычислить и восстановить урожайность пастбищ за прошлые годы по тем метеостанциям, в которых по разным причинам не были проведены определения урожайности. Во-вторых, эта методика может служить специалистам агрометеорологам Национального Комитета по гидрометеорологии пособием для проведения технического и критического контроля информации по урожайности пастбищ, поступающих из отдаленных метеостанций. И, наконец, в-третьих, восстановленная многолетняя информация по урожайности пастбищ позволяет провести анализ динамики изменения продуктивности пустынных экосистем и выявить тенденции состояния и изменения продуктивности растительного покрова пустынь.

Если рассмотреть тенденции изменения урожайности пастбищ и засухи за много лет, то четко выражаются отдельные циклы урожайных, влажных лет, а также периоды засушливых и неурожайных годов. Выявление таких периодов облегчает составление и разработку агролесомелиоративных мероприятий в целях восстановления деградированных пастбищных территорий.

Анализ данных пустынных метеостанций с 1954 по 2006 гг. четко показывают, что на территории Туркменистана после 1997-го года началось значительное увеличение повторяемости и продолжительности засухи. Величина средних данных за период с 1991 по 2006 годы, приведенные в таблице 4, показывают, что в Восточных Каракумах и полосе Унгуза фактический урожай оказался на 2-23 кг/га ниже, чем многолетние средние показатели. Это составляет 2-12% от нормы. В Южной половине Центральных, Заунгузских Каракумов и Северо-Западном Туркменистане урожай на 28-49 кг/га ниже или на 21-26% меньше среднего.

Таблица 4. Колебание средней урожайности травостоя пастбищ в различные климатические периоды, в кг/га. **Table 4.** Variation of pastures grass yield in different climatic periods, kg/ha.

		Средняя урожайность за период и/или отдельные годы (гг.) в кг/га											
Метео-	1954-				19	97-20	06	1999-2	2001, 20	005-2006	2006		
станции	2006							(годы	сильной	засухи)			
,		1*	2**	3**	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Чагыл	124	92	-32	26	89	-35	28	46	-78	63	37	-87	70
Каррыкуль	195	146	-49	25	150	-45	23	94	-101	52	_	_	_
Ербент	127	113	-14	11	91	-36	28	60	-67	53	58	-69	54
Учаджи	185	162	-23	12	144	-41	22	110	-75	40	86	-99	54
Екедже	134	106	-28	21	88	-46	34	54	-80	60	68	-66	49
Акмолла	116	109	-7	6	99	-17	15	46	-70	60	55	-61	53
Средний	147	121	-26	17	110	-37	25	68	-79	54	61	-79	55

Примечания: 1* – фактический вес, 2** – отклонения, 3** – % отклонения.

Annotation: 1* – actual weight, 2** – deviation, 3** – % of deviation.

В течение рассматриваемого периода наиболее благоприятными по агрометеорологическим условиям годами оказались 1991-1993 гг. и 2003-2004 гг. На большинстве пастбищных территорий Туркменистана за указанные выше годы фактический урожай пастбищ оказался близким или несколько выше многолетнего среднего. В остальные

годы на подавляющем большинстве территорий фактический, измеренный урожай был ниже среднего уровня.

В течение последних десяти лет (1997-2006 гг.) на равнинной территории Туркменистана отмечались частые и очень интенсивные засухи. За это десятилетие урожай пастбища повсеместно снизился в среднем на 35-45 кг/га, что составляет 22-34% от многолетнего среднего количества (табл. 4). Это обусловлено резким уменьшением за этот период количества влагообеспеченных дней и увеличением числа засушливых дней (табл. 5). В течение последних десяти лет в пяти годах были очень интенсивные и продолжительные засухи в течение зимне-весеннего периода. В отдельные годы (1999, 2000, 2001, 2005 и 2006 гг.) отмечались очень сильные и интенсивные засухи, которые подтверждаются данными космического мониторинга (Спивак и др., 2006).

За эти пять лет урожайность пастбища снизилась в среднем на 67-101 кг/га, что составляет 40-60% от средней величины (табл. 4). Такое положение обусловлено тем, что в эти годы число влагообеспеченных дней уменьшилось на 5-7 дней, что составляет в среднем по республике 46% от среднего показателя (табл. 5).

К аномальным годам можно отнести 2006 год, когда на подавляющем большинстве территорий урожайность пастбищ снизилась на 61-99 кг/га, что составляет 49-70% от среднего урожая (табл. 4). Это результат того, что в 2006 году число влагообеспеченных дней в среднем сократился на 7 дней, что составляет 54% от среднего количества.

Анализ динамики урожайности по общепринятым критериям (120% и выше от среднего – урожайный год; 119-79% – средний; 80% и ниже – неурожайный год) показывает, что за последние 16 лет, в зависимости от района расположения пастбищ, повторяемость урожайных, средних по урожайности и неурожайных годов составляла соответственно: 6-25%, 25-44% и 44-63% (табл. 6).

Таблица 5. Средние данные показателя влагообеспеченности транспирации травостоя (ПВТ), количества засушливых дней (ДЗ) за вегетацию и их отклонения в различные климатические периоды. **Table 5.** Average data on indicator of moisture supply for grass transpiration (ПВТ), number of droughty days (ДЗ) during vegetation and its deviations in different climatic periods.

	(Средние значения показателей (ПВТ, ДЗ) за периоды и/или отдельные годы (гг.)																
Метео-	195	54-									199	9-20	001, 2	2005-				
станции	200	06	1991-2006			1997-2006					б (год			20	06			
								сил			тьно	й зас	ухи)					
	ПВТ	ДЗ	1*	2**	3***	4****	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Чагыл	12	40	10	-2	42	2	10	-2	43	3	5	-7	40	0	4	-8	-42	2
Ербент	12	39	10	-2	37	-2	10	-2	45	6	6	-6	50	11	6	-6	59	20
Учаджи	16	44	17	1	45	1	14	-2	44	0	11	-5	42	-2	9	-7	50	6
Екедже	13	33	11	-2	34	1	9	-4	40	7	6	-7	34	1	7	-6	31	-2
Акмолла	10	38	12	2	42	4	11	1	44	6	9	-1	50	12	6	-4	58	20
Средний	13	39	12	-1	40	1	11	-2	43	4	7	-6	44	5	6	-7	48	9

Примечания: $1* - \Pi BT$, $2** - \text{отклонение }\Pi BT$, 3*** - Д3 (дни с засухой), 4**** - отклонения Д3. Annotation: $1* - \Pi BT$ (moisture supply for grass transpiration), $2** - \Pi BT$ deviatons, 3*** - Д3 (number of droughty days), 4**** - Д3 deviations.

Наглядным показателем тенденции изменения урожайности является повторяемость в различные периоды урожайных, средних и неурожайных лет. Как показывают данные таблицы 6 за период с 1991 по 2006 гг., в среднем по республике повторяемость урожайные годов составляет 16%, средних по урожайности — 36% и неурожайных — 48%. Если

рассмотреть последние десять лет самостоятельно, положение ухудшается еще больше (табл. 6). За эти десять лет урожайный год повторялся один раз, средние по урожайности годы — 3 раза и неурожайные — 6 раз. Это, по нашему мнению, создало чрезвычайную ситуацию для животноводов Туркменистана. Поэтому необходимо безотлагательно разработать соответствующие мероприятия по ослаблению эффекта засухи и сохранению поголовья мелкого рогатого скота страны.

Таблица 6. Повторяемость различной урожайности пастбищ (%) за разные периоды наблюдений. **Table 6.** Occurrence of different pastures productivity (%) for different periods of observation.

Метеостанция	Урожайные годы, (120% и выше)	Средние годы (119-81%)	Неурожайные годы (80% и ниже)					
	(120/0 и выше)	1991-2006 гг.	(6070 и ниже)					
Чагып	Нагыл 12 25							
Каррыкуль	6	44	63 50					
Ербент	25	25	50					
Учаджа	12	44	44					
Екедже	12	44	44					
Акмолла	25	37	38					
Средний	16	36	48					
		1997-2006 гг.						
Чагыл	20	20	60					
Каррыкуль	0	60	40					
Ербент	10	20	70					
Учаджа	10	30	60					
Екедже	10	30	60					
Акмолла	10	40	50					
Средний	10	33	57					
	Многолетни	е средние (1954-2006 гг.)						
Чагыл	28	44	28					
Каррыкуль	32	25	43					
Ербент	29	26	45					
Учаджа	29	34	37					
Екедже	26	34	40					
Акмолла	29	26	45					
Средний	29	32	39					

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нурбердиев М., Таджибаева Г.Н., Мамедов Б.К. 2005. Оценка и прогноз продуктивности лесопастбищных ресурсов пустынь Туркменистана. Ашхабад: Ылым. 47 с.

Нурбердиев М., Нурмурадова Х., Рангавар А., Хассани Н. 1997. Климатическая засуха и урожайность пастбищ равнинного Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. № 2. С.15-23.

Спивак Л.Ф., Батырбаева М.Ж., Витковская И.С., Мамедов Б.К., Нурбердиев М., Орловская Л.Г. 2006. Анализ межсезонной динамики растительности на территории Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. № 4. С.25-29.

DROUGHT AND PASTURES PRODUCTIVITY ON PLAINS OF TURKMENISTAN

© 2009. M. Nurberdiev*, G.S. Bekieva*, B.K. Mamedov**, L. Orlovsky***

*Scientific-Production Center "Climate" of Turkmenhydromet

**National Institute of Deserts, Flora and Fauna Ministry of Nature Protection of Turkmenistan Turkmenistan, 744000 Ashgabat, Bitarap Turkmenistan str., 15, E-mail: batyrmamedov@online.tm

***J. Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev

Sde-Boker Campus, 84900, Israel, E-mail: orlovsky@bgu.ac.il

Abstract. According to the long-term monitoring data (1954-2006) the duration of the vegetation growth period of spring desert grasses varies from 45-46 days in the northern and northwestern Turkmenistan to 60 days in the eastern Turkmenistan. In spite of high fluctuations in vegetation growth period in plain Turkmenistan – from 21 to 105 days in different years – grass productivity depends on duration of growth period at lesser extent. More reliable factor defining the yield of pastoral grasses is moisture supply of transpiration index (MSI).

Suggested model allows calculation of both coefficient of transpiration moisture supply and number of moisture supplied days for given third of month based on sum of rainfall, air temperature and rainfall use by grasses:

$$MSI = N = \frac{\sum_{o} \cdot K}{T_{5-16^{\circ}}} \cdot n \tag{1}$$

where N is number of days supplied with moisture;

 $\Sigma_{\rm o}$ – sum of precipitation for given third of the month;

K – empiric rainfall use coefficient by grasses (0.22);

T – average air temperature for given third of month for the period from +5 °C to +16 °C, n – number of days in the given third of month (8-9 for the last third of February, 10-11 – for the rest of months).

Correlation analysis of long-term data showed the existence of tight correlation between yield of forage herbs (y) and number of humid days (N). If we define the number of humid days per ten-day period using the equations given in the article, we can count the yield shoot of fodder herbs per this period. Sum of shoots for all ten-day periods of vegetation season compose the amount of maximal yield of fodder herbs for the year under concern.

Scientific value of this method:

- It gives tools for estimation and reconstruction of pastures yield for past years according to data of weather stations, if such information is absent for some reasons;
- It can serve as manual for specialists in agro-meteorology at National Committee of hydro-meteorology for technical and critical control of information on pastures yield that they receive from distant weather stations:

It enables the specialists to reconstruct the long-term information on pastures yield, to make analysis of productivity dynamics of desert ecosystems and to reveal the tendencies in the state and changes in productivity of desert vegetation.

Elaboration of effective drought monitoring system, as well as development of drought mitigation measures and improvement of forage reserve for small cattle livestock are among the urgent tasks for the researchers in cooperation with decision-makers and local authorities.

Keywords: Turkmenistan, Karakum desert, drought, pastures productivity.

—ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ**—**

УДК 582.542.7(510)

ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКИЕ СВЯЗИ ВИДОВ СЕКЦИИ ENGLERIA (LEONOVA)TZVEL. РОДА ТҮРНА L.

© 2009 г. А.Н. Краснова

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук Россия, 152742 Ярославская обл., Некоузский р-он, с. Борок, E-mail: krasa@ibiw.yaroslavl.ru

Реферат. Рассмотрено происхождение и развитие видов секции Engleria (Leonova) Tzvel., экологически связанных с центрально-азиатской ксерофильной флорой. Виды этой секции из рода *Турha* L. экогенетически связаны со специфической группой растений, обладающей признаками ксерофитов и гигрофитов. Они формировались в жестких условиях опустынивающихся областей Центральной Азии. Секция эволюционно возникла, очевидно, в миоцене. Анализируется таксономический состав секции. По наличию архаичных признаков *Typha przewalskii* Skvortzov выделяется в подсекцию Mandshuriae A. Kasnova.

Ключевые слова: экоадаптации, флорогенетические связи, архетип, морфологические признаки.

Изучение аридных фитоценосистем основывается на адаптации сосудистых растений, подавляющее большинство которых относится к цветковым, сформировавшихся в разных экологических условиях и адаптированных к недостатку водного питания. Не менее интересна и значима группа гидрофитов, т.е. водных растений, развивающихся в условиях высокой инсоляции, низкой влажности воздуха, называемых иногда гидроксерофитами. На эту экологическую группу растений нами было обращено внимание в работе о флорогенетических связях интереснейшего рогоза слонового *Typha elephantina* Roxb.

В данной статье речь идёт о происхождении и развитии видов секции Engleria (Leonova) Tzvel., экологически связанных с центрально-азиатской ксерофильной флорой. Согласно современной гипотезе архетип цветковых мезоксерофильной, или даже ксерофильной природы, появившийся и широко расселившийся в самом начале мелового периода, что произошло более 150 миллионов лет назад. Экспансия цветковых происходила стремительно. Были освоены все экониши, в том числе водные и околоводные. Однако в отличие от наземных растений, гидрофильная среда оказалась чуждой группе цветковых, на что, в частности, указывает их ничтожное таксономическое разнообразие 1-2% от общего состава покрытосемянных. Но они дали бесконечное разнообразие жизненных форм адаптированных к водной среде.

Родиной происхождения цветковых считается Юго-Восточная Азия. Там же возникли, очевидно, архаичные рогозовые на уровне органо-родов (Тахтаджян, 1966). Близкими к ним Это был первичный центр дифференциации оказались современные Sparganiaceae. представителей направленного Typhaceae. В ходе развития природной экологических развития сформировались направления лва основных **Tvpha** мезогигрофильное в высоких широтах и ксерогигрофильное – в опустинивающейся Центральной Азии. Первые были представлены в общем высокорослыми формами, вторые низкорослыми. Несколько особняком стоит рогоз Пржевальского Typha przewalskii Skvortzov, происхождение которого так же связано с восточно-азиатской флорой (Баранов, Скворцов, 1943). Как бы там ни было, современные центрально – азиатские и прилегающие к ним ботанико-географические области представляют центр видообразования Typhaceae.

T. przewalskii никогда раннее не упоминаемого в советской ботанической литературе при обработках рода, был приведен Н.Н. Цвелёвым в «Сосудистых растениях советского

Дальнего Востока» (Цвелёв, 1996). Относился к секции Engleria (Leonova) Tzvel. (Цвелёв, 1984). Этот вид описан в 1943 г. русским ботаником Б.В. Скворцовым из Северо-Восточного Китая: долина р. Сунгари близ г. Харбина. Название виду дано в честь известного исследователя и путешественника Центральной Азии Н.М. Пржевальского.

Б.В. Скворцов много лет работал в г. Харбине. По водной растительности долины р. Сунгари опубликовал несколько работ, которые заслуживают пристального внимания, поскольку касаются слабо изученной флоры Маньчжурии (Скворцов, 1927). К сожалению, почти ничего не известно о личности этого неординарного исследователя, оставившим след в истории ботаники. Однако кое-что реконструировать можно. Работы Скворцова вначале печатались в России (Кузьмичев, 2002), затем в Харбине, развитие, которого связано со строительством Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД) и становлением Харбинского образовательного центра — системы учебных заведений различного уровня, созданных выходцами из России, объединенных языком преподавания и русскими образовательными программами. Особое место занимал Харбинский политехнический институт. Многие его выпускники по возвращению на историческую родину в 1954 г. стали видными деятелями науки, техники и образования.

Что касается *T. przewalskii*, то это очень странный вид. Особенно указание автора на наличие прицветничка (ов) при недоразвитых пестичных цветках (карподиях) — «flores feminini abortivi cum bracteolis 1-2-3 aggregatis capituliformes ... » (Baranov, Skvortsov, 1943 р. 1). Во всех известных зарубежных и отечественных обработках рода прицветнички считают классическим диагностическим признаком. Отмечали их при плодущих пестичных цветках. В диагнозе вызывает сомнение также ширина листовой пластинки стеблевых листьев — 6-12 см. Что это?! Опечатка, небрежность или в действительности автор обнаружил в пойме р. Сунгари растения с такими листьями. Недоумение вызывает и отождествление описанного вида с *T. angustifolia* L., *T. angustata* Bory & Shaub. и *T. veresczginii* Kryl. & Schischk.

Как указывалось выше, обсуждаемый в данной работе вид *Т. przewalskii* отнесен к секции Engleria (Leonova) Tzvel. (Цвелёв, 1996, с. 357). В настоящее время секция включает – *Т. laxmannii* Lepech., *T. veresczaginii*, *T. zerovii* Klok. fil. & A. Krasnova, *T. pontica* Klok. fil. & A. Krasnova, *T. przewalskii*, *T. laxmannii var. getica Morariu*, *T. laxmannii var. bungei* Краснова & Дурникин, *T. laxmannii var. turczaninovii* Краснова & Дурникин. В основном, представители секции распространены в горных, предгорных, полупустынных и степных районах. Секция эволюционно возникла, очевидно, в миоцене в связи с перестройкой общего систематического состава флоры Северного полушария, особенно Северной Азии. Климатические и экологические условия на пути расселения представителей секции восточной части ареала оказались жесткими. Это привело к редукции прицветничка (ов) плодущих цветков. Виды секции в дальнейшем комплектовались согласно этому морфологическому признаку.

В первом, вышедшем в 1934 г. томе «Флоры СССР», Б.А. Федченко для территории Сибири и Дальнего Востока указывал следующие виды: *T. latifolia* L., *T. orientalis* Presl, *T. laxmannii*, *T. veresvzaginii*, *T. angustifolia* L., *T. angustata=T. australis* Schum. & Thonn. В этой связи понятно, почему Б.В. Скворцовым в качестве сравнения были выбраны *T. angustifolia*, *T. angustata=T. australis* и *T. veresczginii*, имевшие узкоцилиндрическую форму пестичного початка. Однако отождествляемые виды относятся к разным секциям: *T. veresczginii* — «бесприцветничковой», а *T. angustifolia*, *T. angustata=T. australis* «прицветничковой». По-видимому, Б.В. Скворцов испытывал затруднения в отнесении и отождествлении *T. przewalskii* с какой-либо известной в то время секцией рогозов. Это интересное обстоятельство было положено нами в основу анализа протолога.

Ниже привожу латинский диагноз *T. przewalskii*, поскольку работа, в которой он был опубликован (Baranov, Skvortsov, 1943, р. 1) небольшая и, долгое время была неизвестна исследователям рода.

«Diagnoses plantarum novarum et minus cognitarum Mandshuriae. 1. Typha przewalskii Skvortzov sp. nov. Perennis. Rhizoma fere cylindrica longi-repente-crassa alba vel rosea. Caules graciies ca 130-217 cm Ig, basi 1-2 cm crassi. Folia caulorum fructiferorum longior vel subaequilongia, linearia 6-12 cm It, basi semicanaliculata, apice fere plena vel subplana, rigidiuscula scabriuscula stricta, marginibus acutibus, viridia. Inflorescen-tia masculine et feminina ca 3.4-7 cm remota. Inf. masculine cylindrica 12-26 cm Ig. Flores masculini ignoti. inf. feminina matura attenuato-cylindrica 8-20 cm lg. 2.2-2.5 cm It, apice rotunda vel cuneata, fulvo-brunnea vel rubiginose. Flores feminini ebracteati, pedicelli 0.20.7 mm Ig, gynophorum setaceum, longum, fere ocranthum, elliptico-lanceolatum, brunneum 1.5-1.7 mm Ig, 0.2-0.3 mm lt. Stigma filiformis subtiliter dilatata stricta vel adversa fulvo-brunnea, setis longior. Flores feminini abortivi cum bracteolis 1-2-3 aggregatis capituliformes, obovatis lato rotundatis vei sa-epe adpressis vel elongato-llneares curvatis setarum brevier. Apex setarum saepe aperta, lanceolata vel valde capitata, brunnescens. Differt a T. angustifolia et T. angustata floribus femininibusebracteatibus, a T. Veresczagini Kril. & Sch. caulibus duplo longioribus, foliis latioribus, inflorescentiis masculinis longioribus, fructis fere acranthis et setibus apertibus vel ianceolatibus. Habit: In paludibus ad ripas pratlsque humidis, locis inumdetis, ripariis secus fl. Sungari, prope Harbin. Legit. B.V. Skvortzov, 20/8 et 10/10 42» (Baranov, Skvortsov, 1943, p. 1).

Русское onucaние Typha Przewalskii Skvortzov sp. nov. Многолетник. Корневище цилиндрическое, длинное, ползучее, толстое, белое или розовое. Стебель 130-217 см высотой, у основания толщиной 1-2 см. Стеблевые листья (генеративного побега) зеленые, длинные или продолговато-линейные 6-12 см шириной, жестковатые, шероховатые, основание полужелобчатое, верхушка почти плоская или полуплоская, прямая, окаймленная, острая. Тычиночный и пестичный початки с промежутком 3,4-7 см. Тычиночный початок цилиндрический 12-26 см длиной. Тычиночный цветок неизвестен. Пестичный початок зрелый вытянуто-цилиндрический 8-20 см длиной, 2,2-2,5 см шириной, вверху округлый или клиновидный, буро-коричневый. Пестичные цветки без прицветничка, цветоножка 0,2-0,7 мм длиной, гинофор щетинковидный почти раструбовидный, широко-эллптическопродолговатый, буро-коричневый, на длинной ножке 1,5-1,7 мм длиной, 0,2-0,3 мм шириной. Рыльце нитевидное, тонкополосатое, вверху расширенное, прямое, или вверху бурокоричневое, длинно-щетинковидное. Карподии (недоразвитые пестичные цветки) с прицветничками 1-2-3 вместе, в виде головки, округлые, или сжатые или удлиненнолинейные, короткозаостренные или верхушка остроконечная или резко головчатая, растресканная, темно-бурая. Вид описан: по болотистым берегам, пойменным луговинам р. Сунгари в окрестностях г. Харбина. Б.В. Скворцов, 20.08. и 10.10 42. (по Вагапоч, Skvortsov, 1943, p. 1).

Рогоз Пржевальского отличается от T. angustifolia и T. angustata пестичными цветками без прицветничков, от T. veresczaginii — пестичным початками вдвое длиннее. Вид имеет: широкие листья и длинный тычиночный початок, почти острые плоды, раскрытые или ланцетовидные.

Согласно диагнозу *T. przewalskii* по цилиндрической форме пестичного початка близок *T. angustifolia*, *T. angustata=T. australis*, *T. veresczaginii*. Однако, по наличию прицветничков при карподиях отличается от них. Значение этого морфологического признака уникально: «Flores feminini abortivi cum bracteolis 1-2-3 aggregatis capituliformes, ...» (Baranov, Skvortsov, 1943, р. 1). Эта часть диагноза не совсем понятна. То ли автор имел ввиду собранные головчато карподии с 1-2-3 прицветничками, то или это 1-2-3 карподия с прицветничком. Данный вопрос мог быть решен только на основании гербарных экземпляров, собранных

Б.В. Скворцовым, но мы их не обнаружили в LE (Гербарий, БИН, Санкт-Петербург). Раннее, просматривая, типовой материал T. laxmannii в LE, нами был обнаружен экземпляр Т. laxmannii из Кашгарии («Оазис Кашгара. У сел. Яндома. По арыкам. 23.07.1929, М.Г. Попов»), где имелся рисунок, выполненный рукой В.Л. Комарова, на миллиметровой бумаге. Нарисованы вместе три карподия - una vel aggregatis. Позднее о «головчатом» скоплении карподиев не очень уверенно, косвенно и без ссылок на какую бы то ни было работу, или гербарные образцы, как о чем-то удивительно загадачном упоминала Е.Г. Победимова (1949): « ... и не по одному, а по нескольку на одной оси, которая, повидимому, морфологически является не одним цветком, а видоизмененным укороченным соцветием с зачаточными женскими цветками в пазухах боковых прицветничков». Не исключаю, что она была знакома с работой А. Баранова и Б. В. Скворцова (Baranov, Skvortsov, 1943, р. 1) и гербарным материалом из Китая. Сохранение прицветничков при карподиях редчайший морфологический признак, подтверждающий происхождении рода от каких-то древних Sparganiaceae (Тахтаджян, 1966). В 1972 г. этот признак лёг в основу описании *T. pontica* (Клоков, Краснова, 1972). Признак, по-видимому, был использован и при выделении разновидности – T. laxmannii var. getica Morariu (1966). На изданных экземплярах из румынской флоры он хорошо просматривается. Можно сказать, что признак характерен для Т. laxmannii и видов его родства. Однако малоизученный и мало употребляемый, не был отражен И.И. Лепехиным. Связано это, прежде всего, с отсутствием подробного описания вида, какими пользуются современные исследователи. В конце XVII и начале XVIII века род Турћа во флоре России был слабо изучен. Путешественники, они же и исследователи, зачастую были учениками К. Линнея и хорошо знали европейскую флору. В ботанической западноевропейской литературе того времени в роде отличали: T. angustifolia L., T. minima Funk. На сибирские растения смотрели с позиций этих трех видов (Turzaninov, 1838. р. 111). Так случилось и с *Т. laxmannii*. Вид был обнародован И.И. Лепехиным 15 марта 1797 г. на заседании Петербургской Академии (Летопись ..., 2000, с. 867). Однако тогда почти все ботаники, в том числе П. Рорбах, П. Буасье, посчитали этот вид синономом Т. тіпіта.

Аналогична судьба и другого близкородственного вида секции — T. stenophylla Fisch. et Mey. В 1844 г. Ф.Б. Фишер совместно с К.А. Мейером на заседании Петербургской Академии сообщили о новом виде T. stenophylla, что заставило ботаников изменить сложившееся мнение о T. laxmannii (Fisch, Meyer, 1845. p. 107). В дальнейшем T. laxmannii упоминается в качестве самостоятельного, а T. stenophylla как синоним. T. minima в дальнейшем не упоминался. Взаимоотношения между видами T. laxmannii и T. stenophylla оставались и остаются дискуссионными.

При описании *T. stenophylla* исследователи, по-видимому, учли диагноз *T. laxmannii*. Интуиция им подсказывала, что новый вид представляет молодую западную расу, возникновение которой связано с освоением более открытых и засушливых местообитаний — "Hab. ad Wolgam, nec non in regione songoro-kirgisica ad lacum Balchasch et ad fluv. Ile." Следует заметить, что *T. laxmannii* описан из Забайкалья: "In ulteriori Sibiria Transbaicalensi, locis humidis, in paludibus atque ripis fluviorum udis" (Fisch, Meyer, 1845. p. 107). Самостоятельность этой пары видов признавалась только К.Ф. Ледебуром, который отличал *T. stenophylla* от *T. laxmannii*: «... foliis caulium floriferorum lanceolatis caule multo brevioribus; fasciculorum sterilium anguste linearibus, spicis cylindricis plus minusve remotis; feminea demum elliptica ...» (Ledebur, 1853, p. 740-741). Впоследствии на рогозы габитуса *T. stenophylla* исследователи не раз обращали внимание и было описано много таксонов, пополнивших синонимику *T. laxmannii*.

Действительно, типовые экземпляры T. laxmannii и T. stenophylla на первый взгляд очень схожи. Это и послужило основанием для многих авторов считать T. stenophylla синонимом

Т. laxmannii. По спектру морфологических признаков Т. laxmannii в Сибири представляет полиморфный комплекс, длительное время существующий в северной Азии (возможно, с конца миоцена), где произошло его расселение и дифференциация на ряд мелких, викарирующих видов. В этом убеждаешься, анализируя ботаническую литературу (Ворошилов, 1982; Грубов, 1971; Комаров, 1902; Красноборов, Короткова, 1988; Литвинов, 1909; Черепнин, 1957). Изучая бесценные коллекции БИНа, пришли к заключению, что по морфологическим признакам среди викарирующих видов Т. laxmannii давно наметились две группы рогозов: с эллиптическим или продолговато-эллиптическим пестичным початком и карподиями 1-2-3 без прицветничка; с узко-цилиндрическим пестичным початком и карподиями 1 реже 2-3 так же без прицветничка. Редукция карподиев наблюдается у растений в северной и западной частях ареала.

Отметим, что в современные ботанические обработки рода *Турһа* мало информативны, в основном перепеваются старые европейские, а некоторые носят компилятивный характер и не отражают оригинальности рода во флоре Северной Азии.

Возникает вопрос: а что собой реально представляет T. przewalskii и как широко распространен?! Описан из Северо-Восточного Китая, бассейн р. Сунгари – по болотистым берегам, пойменным луговинам р. Сунгари в окрестностях г. Харбина: «Habit: In paludibus ad ripas pratlsque humidis, locis inumdatis, ripariis secus fl. Sungari, prope Harbin. Legit. B.V. Skvortzov, 20/8 et 10/10 42».

Лектотипом выбрано растение из бассейна р. Уссури: оз. Ханка в низовьях р. Илистой («в водоеме у дороги от сел. Вадимовка в сел. Черниговка, 10. 07. 1924, Е. Алисова», Цвелёв, 1996, с. 357). Заметим, что р. Сунгари относится к бассейну р. Амура, а не р. Уссури.

В заключении можно сказать, что *T. przewalskii* – реликтовый вид. Это своего рода ботанический бестселлер. По наличию архаичных признаков *T. przewalskii* занимает изолированное положение в секции Engleria (Leonova) Tzvel. и, скорее всего, к ней не относится. *T. przewalskii* элемент маньчжурской флористической области, к которой относится бассейн р. Сунгари. Еще раньше Б.В. Скворцов (1927) находил здесь тропический *Brasenia schreberi* J.F. Gmel., Тгара, совсем непохожий на бореальные. Тропические же корни *T. przewalskii* из описания хорошо просматриваются по очертанию стеблевых листьев, форме корневища, длине пестичного початка. По количеству архаичных признаков, *T. przewalskii* ближе к *T. grossheimii* Pobed., *T. turcomanica* Pobed., *T. foveolata* Pobed., *T. elephantina* Roxb. и *T. domingensis* Pers., чем к *T. angustifolia*, *T. angustata* и *T. veresczginii*. В определении видовой принадлежности *T. przewalskii* имеются значительные трудности с позиций современных обработок рода на территории России. Оригинальный латинский диагноз *T. przewalskii* малоинформативен, в нем указаны не все морфологические признаки, отсутствует информация о влагалищах стеблевых листьев, о вегетативных побегах и других классических признаках. Он перегружен прилагательными и содержит много опечаток.

По наличию архаичных признаков T. przewalskii может быть отнесен к подсекции Mandshuriae A. Kasnova секции Engleria (Leonova) Tzvel., являясь древнесредиземноморским видом с палеотропическими корнями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ворошилов В.Н. 1982. *Турһа L.* // Определитель растений советского Дальнего Востока. Москва: Наука. С.36.

Грубов В.И. 1971. Растения Центральной Азии. Л.: Наука. Т.б. С.36.

Клоков В.М., Краснова А.Н. 1972. Заметка об украинских рогозах // Украинский ботанический журнал. Киев: Наукова думка. Т. 29. № 6. С.687-695.

Комаров В.Л. 1902. По поводу сообщения моего о Typha orientalis и Caldesia parnassifolia //

- Труды Ботанического сада Юрьевского университета. Т.З. Вып.З. С.183-184.
- Кузьмичев А.И. 2002. Гидрофильные растения России и сопредельных государств. Рыбинск. 268 с.
- Красноборов И.М., Короткова Е.М. Семейство Турһасеае // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. Т.1. С.86.
- Летопись Российской Академии наук. 2000. Т.1. 1724-1802. СПб.: Наука. С.867.
- Литвинов Д.И. 1909. Библиография флоры Сибири // Труды Ботанического музея Императорской академии наук. СПб. Вып.5. С.138.
- Победимова Е.Г. 1949. О новых видах рода *Турһа* L.// Ботанические материалы гербария ботанического института АН СССР. М.-Л.: АН СССР. Т. 11. С.3-17.
- Скворцов Б.В. 1927. О водной растительности зарастающих водоемов долины р. Сунгари в Северной Монголии // Известия главного ботанического сада СССР. Т.26. Вып.6. С.628-630.
- Тахтаджян А.Л. 1966. Система и филогения цветковых растений. М.-Л.: Наука. 611 с.
- Федченко Б. А. 1934. Турћасеае // Флора СССР. М.-Л.: АН СССР. Т.1. С.210-216.
- Черепнин Л.М. 1957. Флора южной части Красноярского края. Красноярск. Вып.1. С.77-78.
- Цвелев Н.Н. 1984. Заметки о некоторых гидрофильных растениях флоры СССР // Новости систематики высших растений. Л.: Наука. Т.21. С.232-242.
- Цвелев Н.Н. 1996. *Турһа* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб. Т.8. С.356-357.
- Baranov A., Skvortsov B. 1943. Diagnoses plantarum novarum et minus cognitarum Mandshuriae. Harbin. 9 p.
- Fisch G., Meyer F. 1845. *Typha* // Bulletin de la classe physico-mathem. de l'Academie Imper. des scienc., S.-Peterb. V.3. No 1. P.101-107.
- Kronfeld M. 1889. Monographie der Gattung *Typha* Tourn. // Verh. der Zoologischen-Botanischen Gesellschaften. Wien. 105. S.90-94.
- Ledebur C.F. 1853. Typhaceae Filices // Flora rossica. IV.1. Stuttgartiae. P.740-741.
- Turzaninov N. 1838. Catalogus plantarum in regionibus Baicalensis etin Dahuria spote crescentium // Bulletin de la Societe imperiale des naturalists de Moscou. Bd.I. P.111.

CENTRAL ASIAN RELATIONS OF SPECIES FROM THE SECTION ENGLERIA (LEONOVA) TZVEL. OF THE GENUS TYPHA L.

© 2009. A.N. Krasnova

Institute of biology of internal waters, Russian academy of sciences Russia, 152742 Yaroslavl province, Borok, E-mail: krasa@ibiw.yaroslavl.ru

Abstract. Species from the section Engleria (Leonova) Tzvel. of the genus *Typha* L. are related ecogenetically to a specific group of plants with features of xerophytes and hydrophytes. They were formed in severe conditions of the desert regions of Central Asia. Probably, the section evolved in Miocene. A taxonomical composition of the section is analyzed. According to the presence of archaic features *Typha przewalskii* Skvortzov can be referred to the subsection Mandshuriae A. Kasnova.

Keywords: ecoadaptation, florogenetic lines, archetype, morphological features.

—ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ—

УДК 502.35; 502.74+502.75

СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ СТЕПЕЙ РОССИИ: ВЗГЛЯД НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

© 2009 г. И.Э. Смелянский*, А.В. Елизаров**

*Сибирский экологический центр Россия, 630090 Новосибирск, а/я 547, E-mail: hobdo@mail.ru **Центр охраны дикой природы 117312 Москва, ул. Вавилова, 41\2, E-mail: steppe.bull@gmail.com

Реферат. Подготовлена и опубликована «Стратегия сохранения степей России», раскрывающая основные проблемы и принципы, на которых должно строиться взаимодействие общества со степным биомом. Степи — один из наиболее угрожаемых биомов на территории бывшего СССР. Они нуждаются в защите и восстановлении, переходе к неразрушительному использованию. Природоохранные неправительственные организации России и эксперты формулируют свое видение ситуации в этой сфере. Документ открыт для дальнейшего обсуждения.

Ключевые слова: степи России, охрана природы, неправительственные организации.

Центр охраны дикой природы и Сибирский экологический центр – негосударственные природоохранные организации, на базе которых издается Степной Бюллетень и накоплен определенный опыт практических мер по сохранению степных экосистем и видов, инициировали разработку документа, который должен сыграть роль единой платформы для неправительственных и научных организаций России, озабоченных сохранением степей.

Начиная с 1900-х годов, с Г. А. Кожевникова и В.В. Станчинского, многие исследователи и люди, занимающиеся охраной природы, сознавали, что современное хозяйственное использование грозит степям фактическим исчезновением. К несчастью, за прошедший век так и не удалось в достаточной степени обеспечить практическое противодействие этим угрозам. Трудно сказать, как долго еще сохранялся бы восстановительный потенциал степных экосистем, если бы сельскохозяйственные тенденции 1950-80-х гг. продолжали развиваться в неизменном направлении. Но под влиянием внешних обстоятельств ситуация резко изменилась: произошел развал сельского хозяйства.

Пожалуй, впервые за полвека аграрное давление на сельскохозяйственные земли резко снизилось. Стало неожиданностью, насколько быстро восстановились степи на месте выбитых, протравленных, перепаханных земель, где порой уже в течение десятилетий не видели перистых ковылей, не говоря уже о стрепете или степном орле. Это показало, что потенциал восстановления степного биома не потерян, и многое еще можно сохранить и вернуть.

Однако улучшение, вызванное кризисом, не может быть прочным. С 2000 г. мы наблюдаем, как в сельском хозяйстве России оформляются новые тенденции к росту, а значит и к увеличению хозяйственного пресса на степные экосистемы и связанные со степями виды растений и животных. Из обычного для степей набора угроз большинство лишь временно потеряли свое значение; а если некоторые и исчезли совсем, то взамен появились новые или давно забытые старые — связанные, например, с частной собственностью на землю.

Мы видим, что на наших глазах отношения общества со степным биомом претерпевают очередную трансформацию, связанную с формированием новых и перераспределением прежних угроз и возможностей. Данная динамика заставила задуматься исследователей,

озабоченных сохранением степей, предоставив им при этом бесценный материал для анализа. Благодаря этому произошло существенное продвижение в понимании основных проблем и принципов, на которых должно строиться взаимодействие общества со степным биомом.

В природоохранных и научных кругах не раз озвучивалась потребность в стратегии сохранения степей (Степной бюллетень, 1999). Но не случайно, что она не была подготовлена раньше. Очевидно, только теперь сложились необходимые условия: в самом положении степных экосистем вновь наметились угрожающие тенденции; и накопилась необходимая «критическая масса» понимания, которую требуется упорядочить. В течение 2006-2007 г. было проведено обсуждение стратегии широким кругом экспертов, по итогам которого и был подготовлен данный документ (Смелянский и др., 2007).

Кому и зачем нужна «Стратегия сохранения степей России»? Прежде всего, она нужна российскому социуму для того, чтобы определиться с приоритетами, поскольку силы и средства крайне ограничены. Стратегия нужна, чтобы служить базой согласованной позиции в отношениях с государством, бизнесом и международным сообществом; чтобы зафиксировать некоторый имеющийся уровень понимания ситуации, от которого можно отталкиваться в развитии. Она, однако, нужна и государству – потому что в его обязанности входит сохранение степей как одного из важнейших компонентов национального природного наследия, но без посторонней помощи оно не справляется с этой обязанностью. Стратегия нужна агробизнесу: если он не хочет оказаться могильщиком природы своей страны, ему придется озаботиться сохранением степных экосистем, обеспечивших плодородие основного продуктивного клина сельскохозяйственных земель России. Стратегия нужна крупным финансовым донорам природоохранных проектов – для того, чтобы ориентироваться в ситуации и снизить риск траты денег на «мыльные пузыри» (столь нередкие, к сожалению, среди крупных международных проектов по сохранению степей не только в России, но и во всех странах СНГ).

Несомненно, многое в подготовленном документе (Смелянский и др., 2007) может быть дополнено или улучшено. Ряд квалифицированных экспертов по разным причинам не участвовали в ее обсуждении. Остается надеяться, что они смогут принять участие в совершенствовании и обновлении Стратегии (Смелянский и др., 2007). Тем не менее, Стратегия сохранения степей России (Смелянский и др., 2007) даже в ее нынешнем виде отражает позицию значительной части экспертного сообщества и практически действующих природоохранных организаций. Она вполне способна послужить основой для консолидации общественного движения в сфере сохранения степей, а равно будет полезна для продвижения самой идеи защиты степных экосистем в органах государственной власти и управления, среди негосударственных организаций, в отношениях с различными группами российского общества, международными и иностранными партнерами.

Отдельно нужно сказать о международном аспекте Стратегии (Смелянский и др., 2007). Представляемый документ — национальный, ограниченный рамками России. Но проблемы и вызовы в сфере сохранения степей всех степных стран бывшего СССР очень близки, а природоохранное сообщество в наших странах фактически едино. Поэтому мы убеждены, что впоследствии Стратегия должна быть расширена, чтобы выйти за рамки отдельной страны и стать международным документом, объединяющим всех защитников степей в странах СНГ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Смелянский И.Э., Елизаров А.В., Соболев Н.А., Благовидов А.К. 2007. Стратегия сохранения степей России: позиция неправительственных организаций. М.: Издательство Центра

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

охраны дикой природы. 42 с. Степной бюллетень. 1999. №3-4 – http://www.biodiversity.ru/programs/steppe/bulletin/step-34/index html

RUSSIAN STEPPE CONSERVATION STRATEGY: NGOs' POSITION

© 2009. I.E. Smelyansky*, A.V. Elizarov**

*Siberian ecological Center Russia, 630090 Novosibirsk, a/я 547, E-Mail: hobdo@mail.ru **Biodiversity Conservation Center Russia, 117312 Moscow, Vavilova st., 41\2, E-Mail: steppe.bull@gmail.com

Abstract. Steppes represent one of the most intensively used in the economy and at the same time one of the most disturbed and endangered biomes within the territory of the former USSR. They are in need of special protection and restoration and in the shift towards a non-destructive usage. Meanwhile, state policy relating to steppe ecosystems use and conservation is lacking. Russian environmental NGOs and scientific experts develop their own vision in this problem area. The see the key in the intensification of wild nature conservation on agricultural lands and ecologization of agriculture in general, as well as in ecological and social responsibility of agricultural enterprises, development of non-traditional and non-public forms of territorial protection of nature on private and municipal lands and prioritization of nature conservation projects aimed at steppe conservation. This Strategy is open for further discussion and represents a basic document for developing plans of action in specific areas identified.

Keywords: Steppes of Russia, protection of nature, NGO.

———— РЕЦЕНЗИИ =

О НОВОЙ СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ СТЕПЕЙ РОССИИ: РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ

«СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ СТЕПЕЙ РОССИИ: ВЗГЛЯД НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ»,

М.: Центр охраны дикой природы, 2006. 36 с.

© 2009 г. В.А. Миноранский

Южный Федеральный университет* и Ассоциация «Живая природа степи»**
*Россия, 344006 г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, д. 105, E-mail: minoranskii@mail.ru
**Россия, 344011 г. Ростов-на-Дону, ул. Тельмана, д. 10, E-mail: eco@aaanet.ru

Реферат. В рассматриваемую работу включены многие ценные и важные положения по сохранению степей, разработанные отечественными и зарубежными специалистами. В то же время нечеткость в определении понятия «степь», недостаточность в оценке важности их биологической составляющей и неиспользование существующих научных и практических наработок как государственных, так и неформальных организаций на территории европейской части России обусловили слабость или отсутствие в ней ряда важных положений, что снижает ее ценность и востребованность.

Ключевые слова: биоресурсы, биоразнообразие, сохранение, восстановление, лесомелиорация, экологические сети, региональные стратегии, стратегия, степи.

Проблемам сохранения, восстановления и устойчивого использования степей, их ландшафтов и биоразнообразия, к настоящему времени посвящена многочисленная литература. В рассматриваемом документе (Стратегия ..., 2006) авторы попытались обобщить накопленные знания и предложить обобщающую общероссийскую Стратегию сохранения степей России. В нее включены многие ценные и важные положения по сохранению степей, разработанные отечественными и зарубежными специалистами. В тоже время ряд подходов к этой проблеме, часть из которых более подробно освещена в «Дополнительных материалах», неудачны, что отразилось на общем построении Стратегии.

В «Стратегии ...» (2006) много места отводится понятию «степь», отмечается неоднозначность самого понятия в русском языке. Авторы пишут: «Более того, «степь» воспринимается не просто ровным местом, но местом пустым» (Стратегия ..., 2006, с. 20). Для них степи абстрактное понятие. В любом словаре (Советский энциклопедический словарь, 1982; Биологический энциклопедический словарь, 1986 и т.д.), в учебниках по биогеографии, зоогеографии и т.д. определение степей и степной зоны четко ограничено конкретными климатическими, почвенными, флористическими и фаунистическими, другими особенностями. Внутри этой зоны выделяются провинции и округа, отличающиеся своими особенностями. Авторы включают в степи все открытые или «пустые» пространства, практически полностью игнорируя основную их биологическую составляющую, что неверно и запутывает терминологию и понятие «степь».

«Открытые пространства» особенно сильно расширились в течение последних 100-150 лет за счет интенсивного сведения лесов в лесостепи и лесной зоне, и использования этого пространства для сельскохозяйственных нужд, строительства населенных пунктов, промышленных производств с их инфраструктурой и т.д. По своим показателям (климатическим, почвенным, растительному и животному миру) многие такие «степные» пространства не относятся к истинным степям и заслуживают своей терминологии». В то же время, под влиянием климатических изменений (потепление климата) границы, принятые для степей в прошлом, вероятно в настоящее время несколько изменились, но это требует

серьезных исследований и обоснований (климатических, почвенных, растительных и др.).

Подведение исторической базы под современное кризисное состояние наших степей, основанной на враждебности степей и живших в прошлом здесь народов для русских, напоминает обоснование украинского «голодомора», и отдает махровым национализмом (подобные высказывания по степям имеются и у некоторых украинских исследователей). Как быть с Кавказом, лесами Карелии, Татарстаном, Сибирью и т.д.? Сами авторы отмечают, что подобная ситуация не только в России: «По оценке Всемирной комиссии МСОП по охраняемым территориям, травянистые экосистемы умеренных широт — наименее защищённый из всех пятнадцати наземных биомов, выделяемых в мире: только 1% площади этого биома находится в пределах охраняемых природных территорий (ООПТ)» (Henwood, 1998, с. 5).

Степи никогда не были «пустыми» и «враждебными» для людей. Они обладают богатейшими биоресурсами, которые всегда высоко оценивались. Это их преимущество и стало их бедой. Исторически они привлекали к себе и содержали многие народы, и в настоящее время являются основными поставщиками сельскохозяйственной продукции для страны. Таковыми степи останутся и в будущем. Основная трудность разработки Стратегии сохранения степей состоит в обосновании реальных положений, которые позволили бы сохранить, восстановить и устойчиво использовать биоразнообразие в условиях интенсификации хозяйственной деятельности человека.

В «Стратегии ...» (2006) совершенно не отражена биологическая характеристика степей. Все «Программы», «Планы действий», «Стратегии», включая «Паньевропейскую стратегию в области биологического и ландшафтного разнообразия» (1996), «Национальную Стратегию сохранения биоразнообразия России» (2001) и другие документы по сохранению природы и ее ресурсов (в том числе и степей), рассматривают в основном биологическое разнообразие как наиболее ценный и важнейший показатель природных зон, ландшафтов. В рассматриваемой «Стратегии ...» (2006) практически не отражена биологическая составляющая степей, а слабые попытки использования биологических объектов при характеристике тех или иных положений не всегда удачны. Вероятно, с этим и отсутствием четких критериев степей, связана слабость отдельных положений «Стратегии ...» (2006) или даже игнорирование в ней ряда важных положений.

Практически совершенно в «Стратегии ...» (2006) не упоминается «Панъевропейская стратегия в области биологического и ландшафтного разнообразия» (1996) и не рассматриваются экологические сети, которые являются важнейшим элементом всех природоохранных «Стратегий». С 1995 г. специалисты разрабатывают и внедряют экологические сети. К настоящему времени в ряде стран и регионов России в этом направлении накоплен положительный опыт, имеются серьезные теоретические разработки и хорошие практические результаты.

При разработке «Стратегии ...» (2006) не использованы региональные Стратегии сохранения степного биоразнообразия, которые разработаны для отдельные районов степей. Рассматриваемая «Стратегия ...» (2006)в основном базируется на материалах степной зоны Азиатской части, лишь частично использованы примеры Калмыкии, Самарской области, некоторых других регионов. Практически нет материалов по настоящим европейским степям (Ростовская область, степи Краснодарского края), которые не только обладают своими особенностями, но и наиболее трансформированы. По сохранению и биоразнообразию этих степей накоплен и частично опубликован большой материал, который не учтен авторами. Целесообразно было бы показать примеры успешного опыта по сохранению степных биомов в последнее десятилетие, в новых социально-политических условиях. Такой опыт имеется, но о нем мало известно.

При составлении «Стратегии ...» (2006) не использован опыт некоммерческих

организаций европейских степей, в том числе и Ассоциации «Живая природа степи», в связи с чем в подзаголовке правильнее писать не «Позиция неправительственных организаций», а «Позиции некоторых неправительственных организаций (Сибирского экологического центра и др. – перечислить»).

При обсуждении вопросов лесомелиорации степей, вероятно, не надо забывать, что создание лесонасаждений в европейских степях было начато еще в XIX веке и во многих районах она оказала положительное влияние на степи, благосостояние населения. Ее целесообразность обосновывалась корифеями отечественной науки: почвоведом В.В. Докучаевым, ботаником В.В. Алехиным, зоологами К.В. Арнольди, М.С. Гиляровым и многими другими. Другое дело, что в разных регионах степей к нему необходимо подходить дифференцированно. западных европейских степях древесно-кустарниковая В растительность (пойменная, байрачная, аренная) исторически занимала значительные площади. В XVIII-XX веках из-за вырубок она сильно сократилась, что нанесло природе степной зоны и населению большой ущерб.

При оценке влияния деятельности человека на природу степей (их биоразнообразие, население) недостаточное место уделяется таким важнейшим факторам, как применение пестицидов, обводнение степей. Они особенно интенсивно использовались на больших площадях в 60-80-е годы XX в., а их негативное воздействие на природные объекты и население в западных районах степной зоны России проявляется до настоящего времени.

В основных положениях «Стратегии ...» (2006) при оценке места и роли просвещения в сохранении степей рассматривается только сельскохозяйственное образование. Полностью игнорируются биологическое и экологическое университетское образование, факультеты повышения квалификации и переподготовки кадров. В европейских степях значительные площади занимает древесно-кустарниковая растительность (естественные и искусственные леса, лесополосы и др.) и в их сохранении вместе с входящими в эту растительность или прилегающими к ней территориями важную роль играют специалисты лесного хозяйства. Кадровые вопросы в настоящее время во всех отраслях, в том числе в охране и рациональном использовании природы, остаются наиболее острыми.

Не понятно, для кого ее авторы составили «Стратегию ...» (2006). Нередко вспоминается Минсельхоз, но практически игнорируются Миприроды, Минрегионразвития и многие другие министерства и ведомства — структуры, которые определяют природоохранные и природоиспользующие проблемы в стране и регионах. Игнорируется природоохранная деятельность системы РАН, которая всегда была ведущей в теоретическом обосновании и практическом решении наиболее крупных природоохранных и природоиспользующих проектов страны (организация ООПТ, облесение степей, их мелиорация в широком понимании и др.).

Имеются опасения, что данная «Стратегия ...» (2006) не будет использоваться и останется «мертворожденным» документом. Существует много законодательных, правовых, нормативных актов, других документов по сохранению естественного степного биоразнообразия, его биоресурсов, но они по различным причинам или не действуют, или «работают» лишь частично. Из рассматриваемой «Стратегии ...» (2006), видимо, найдут применение лишь отдельные ранее опубликованные в других документах ее положения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Биологический энциклопедический словарь. 1986. Гл. ред. М.С. Гиляров. М.: Советская энциклопедия. 831 с.

Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. 2001. М.: РАН, МПР РФ. 76 с. Стратегия сохранения степей России: взгляд неправительственных организаций. 2006. М.:

АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2009, том 15, № 1 (37)

Центр охраны дикой природы. 36 с. Авторский коллектив: И. Смелянский, А. Елизаров, Н. Соболев, А. Благовидов. Карта: А. Елизаров. Эксперты и консультанты: А. Антончиков, С. Букреев, Ю. Горелова, К. Даваева, О. Демина, Н. Зеленская, А. Зименко, Е. Краснова, Ю. Кулешова, Ч. Кыргыс, А. Полтавский, Е. Чибилев. Ред.: И. Смелянский. Ответственный за выпуск: А. Зименко.

Панъевропейская стратегия в области биологического и ландшафтного разнообразия. 1996. // EcoNews. № 37. (October, 22, 1996.) 40 с.

Советский энциклопедический словарь. 1981. / Научно-редакционный совет: А.М. Прохоров (пред.). М.: Советская энциклопедия. 1600 с.

Henwood W. D. 1998. An overview of protected areas in the temperate grassland biome // PARKS. IUCN. P. 5.

TO THE NEW STRATEGY OF RUSSIAN STEPPES' CONSERVATION: REVIEW OF THE BOOK "STRATEGY OF RUSSIAN STEPPES' CONSERVATION: OPINION OF NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS"

M.: Center of wild nature conservation, 2006. 36 p.

© 2009. V.A. Minoransky

*Russia, 344011 Rostov-on-Don, Telmana str., 10, E-mail: minoranskii@mail.ru

Abstract. The book under consideration includes a lot of valuable and important ideas on steppes conservation worked out by Russian and foreign specialists. Meanwhile carelessness in determination of the concept «steppe», insufficiency in evaluation of importance of its biological component and nonconsideration of existing scientific and practical experience of governmental and informal organizations of European Russia caused the weakness of this work and absence of some important statements in it, that may lower its value and state of being required.

Keywords: biological resources, biodiversity, conservation, restoration, forest amelioration, ecological nets, regional strategies.

=ХРОНИКА=

ДИССЕРТАЦИИ ИЗ РОССИИ И СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ DISSERTATIONS FROM RUSSIA AND THE COUNTRES OF THE FORMER SOVIET UNION

Шаповалова И.Б. (Россия) «Состав и структура орнитокомплексов островов Волгоградского водохранилища» (специальность 03.00.16 — Экология) / Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Москва: Российский университет дружбы народов, 2008. 17 с.

Впервые рассмотрено воздействие водохранилища как комплексного экологического фактора на авифауну. На примере орнитокомплексов, сформировавшихся на островах Волгоградского водохранилища, выявлены особенности их биотопической приуроченности, экологической структуры и плотности в разных частях экотонной системы «вода-суша». Показано, что резкие суточные колебания уровня воды оказывают большее негативное воздействие по сравнению с сезонными, составлен список видов птиц, гнездящихся на островах средней части Волгоградского водохранилища.

Материалы исследования полезны для составления прогнозов динамики птичьего населения как для функционирующих, так и для проектируемых новых водохранилищ и гидроузлов методом ландшафтно-экологических аналогий.

Shapovalova I.B. (Russia) «Composition and structure of ornithological complexes of islands Volgograd reservoir» (Specialty 03.00.16 - Ecology) / Abstract of the PhD thesis (biological sciences). Moscow: Russian university of friendship of the peoples, 2008. 17 p.

Reservoirs are considered as a complex ecological factor. Ecological peculiarities of ornithological complexes on reservoirs' islands were revealed. It was shown that negative influence of acute daily trends of water levels is stronger than that of seasonal trends. The list of birds in biotops of the middle part of Volgograd reservoir was composed.

The materials of the work are useful to forecast bird population at planning future reservoirs using technique of landscape-ecological analogues.

Уланова С.С. (Россия) «Эколого-географическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем на их побережьях» (специальность 25.00.36 — Геоэкология) / Автореферат дисс. ...канд. геогр. наук. М.: Институт водных проблем РАН, 2008. 21 с.

Решена актуальная задача геоэкологического изучения и оценки искусственных водоемов, функционирующих в условиях аридных районов: разработаны методика информационного обеспечения и система оценочных критериев и показателей. На примере искусственных водоемов республики Калмыкия показано, что в условиях аридной зоны они — важный фактор трансформации ландшафтов и увеличения биоразнообразия. Изменение минерализации вод искусственных водоемов — один из основных факторов, определяющих их использование. Экосистемы побережий в наибольшей степени испытывают воздействие водоемов, именно здесь формируется экотон, имеющий повышенное разнообразие почв, растительности, орнитофауны, редких для аридных условий. Природоохранная роль искусственных водоемов изменяется постепенно, увеличиваясь со временем.

Ulanova S.S. (Russia) «Geoecological assessment of artificial reservoirs IN Kalmykia and water-terrestrial ecotone systems at their coasts» (Specialty 25.00.36 - Geoecology) / Abstract of the PhD thesis (geographycal sciences). Moscow: Water problems Institute Russian academy of Sciences, 2008. 21 p.

The actual task of a geoecological assessment of the artificial reservoirs created under conditions of arid regions is solved in this work. The technique of geoecological studying and an assessment of reservoirs has been developed taking as an example the artificial reservoirs of republic Kalmykia and water-terrestrial ecotone systems at their coasts. The thesis research has shown that artificial reservoirs under conditions of arid zones are important factors of landscapes' transformation and increase of biodiversity. Change in

mineralization of waters of artificial reservoirs is one of the principal factors determining their use. Coastal ecosystems are exposed to the influence of reservoirs to a greatest extent; here the ecotone system is formed, which has the heightened richness of soils, vegetation, birds, that is quite rare for the arid conditions. The nature protection role of artificial reservoirs changes gradually, increasing in due course.

Гелантия М.Р. (Грузия) «Социально-экологические аспекты вынужденной миграции населения Абхазии» (специальность 03.00.16 — Экология) / Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Москва: Российский университет дружбы народов, 2008. 26 с.

Работа посвящена системному анализу процесса вынужденной миграции населения и психо-физиологической и эколого-медицинской адаптации мигрантов с экологической и междисциплинарной позиций, включающих демографический и социально-правовой аспект. На основании полученных результатов предложена концепция по преодолению негативных аспектов вынужденной миграции населения Абхазии.

Gelantia M.R. (Georgia) «Social-ecological aspects of forsed Migration of population of Abkhazian» (Specialty 03.00.16 - Ecology) / Abstract of the PhD thesis (biological sciences). Moscow: Russian university of friendship of the peoples, 2008. 26 p.

The work deals with the process of systemic analyses of forced migration of population and psychophysiological and ecological-medical adaptation of migrants on the reference of ecological interdisciplinary points, including demographic and social-rights aspects. On the base of the consequences, there is presented the conception of overcoming negative aspects of forced migration of population of Abkhazian.

Матуразова Э.М. (Узбекистан) «Характеристика антропометрических показателей, системы крови и кровообращения у детей в условиях Южного Приаралья» (специальность 03.00.13 — Физиология человека и животных) / Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Ташкент: Институте физиологии и биофизики АН РУз, 2008. 20 с.

Изучены антропометрические показатели, особенности системы крови и кровообращения у 540 детей в возрасте 6-14 лет по возрастному и половому признакам, родившихся и проживающих в различных районах Южного Приаралья Республики Каракалпакстан. Полученные результаты исследования могут быть использованы в лечебнопрофилактических учреждениях Министерства здравоохранения Республики Каракалпакстан с целью определения резервных возможностей и функциональной активности кардиоваскулярной системы у детей, родившихся и проживающих в Южном Приаралье.

Maturazova E. (Uzbekistan) «The Character of anthropometrical indicators in the blood and blood circulation system in infants in the environment of South Priaralie» (Specialty 03.00.13 - Man and animal physiology) / Abstract of the PhD thesis (biological sciences). Tashkent: Institute of physiology and biophysics of Uzbek Academy of Sciences, 2008. 20 p.

Have been examined 540 children having an age of 6-14, who have born and reside in the various areas of the South Priaralie. Aim of the inquiry: to study the character of anthropometrical indicators of age groups and also the blood and blood circulation in infants residing in South Priaralie.

For the first time have been studied the anthropometrical indicators, the characters of blood and blood circulation in infants of different age and gender affected by ecological conditions of livelihood living in various areas of Priaralie in Karakalpakstan Republic. The results of the thesis can be used at health care departments of Health Ministry of Karakalpakstan Republic aiming to define the reserved possibilities and functional activeness of cardiovascular system.

Кадиров Г.У. (Узбекистан) «Трансформация пастбищно-растительного покрова вдоль озера Айдаркуль» (специальность 03.00.05 — Ботаника) / Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Ташкент: Научно-производственный центр «Ботаника» АН РУз, 2008. 20 с.

Составлена крупномасштабная «Карта растительности побережий озера Айдаркуль» с использованием спутниковых данных, АФС, КФС и разработана многоступенчатая легенда к ней. На карте отражены 5 природно – территориальных комплексов и выявленная в них 51 картографируемая единица с антропогенными модификациями. На 2 мониторинговых участка составлены пастбищные карты. Выявлены 7 типов пастбищ с тремя степенями нарушенности. Вдоль озера Айдаркуль зарегистрировано 300 видов растений, относящихся к 176 родам и 44 семействам, а также определены их биоморфологические спектры и хозяйственное значение. Все разнообразие растительных сообществ объединено в 89 ассоциаций, относящихся к 21 формации, 15 ценотипам, 5 подтипам в пределах двух типов растительности.

Kadirov G.U. (Uzbekistan) «Transformation of plant cover of lake Aydarkul» (Specialty 03.00.05 - Botany) / Abstract of the PhD thesis (biological sciences). Tashkent: Research-and-production centre «Botany» of Uzbek Academy of Sciences, 2008. 20 p.

Aim of the inquiry: indentification and demonstration of typological structure of the vegetable cover types of meadows and defing their level and mechanism of anthropogenic transformation with the help of global pictures taken from the sattelite.

Obtained results and their novelty are the ways Methods of research. A wide scale map growing world of Audarcul is created with the help of satellite data, (ASP) and multy-staged legend on the basis of typotypological principles was worked out. Complexes of nature areas – (CNA), 51 cartographical units and their antropogenic modification. In the builds (of Hojaev in Kizilkum) two meadow places 7 types of meadows were discovered, and their anthropological modification where degree of their violation are shown with index A, B, B. Around Aydarcul 300 species of biolo – morphological spectra belonging to 176 species and 44 families are recorded. Worked out optimum versions of usage of the created map in cattle farm and forestry.

Мамбетуллаева С.М. (Узбекистан) «Количественная оценка экологических факторов, формирующих экстремальность среды обитания живых организмов в Южном Приаралье» (специальность 03.00.16 — Экология) / Автореферат дисс. ...доктора биол. наук. Ташкент: Институте зоологии АН РУз, 2008. 34 с.

На основании использования математических методов анализа данных, полученных в практических службах Каракалпакии (Управлении научных «Сууакаба», «Каракалпактутыныу», Каракалпакском «Узсельхозхимия», отделении «Главгидрометцентра», Каракалпакском НИИ экспериментальной и клинической медицины МЗ РУз, Каракалпакского Республиканского Центра профилактики карантинных и особо опасных инфекций M3 РУз, республиканской больницы №1, центральных районных больниц МЗ РК, Министерства макроэкономики и статистики Республики Каракалпакстан), выявлены основные экологические факторы и выполнена количественная оценка их влияния на функционирование лимнических экосистем, на популяционную регуляцию млекопитающих и на состояние здоровья населения в зоне экологического кризиса.

Полученные результаты могут быть использованы при решении экологических проблем региона Южного Приаралья и оптимизации использования окружающей среды. Область применения: охрана природы и здравоохранение.

Mambetullaeva S. (Uzbekistan) «Quantitative assessment of ecological factors formulating the extremity of environment of animals' nature in the Southern Priaralie» (Specialty 03.00.16 - Ecology) / Abstract of doctorate thesis (biological sciences). Tashkent: Institute of zoology of Uzbek Academy of Sciences, 2008. 34 p.

Subjects of the inquiry: Limnetic ecosystems; The main species of small mammals: *Rhombomys opimus* (Lichtenstein, 1823), *Microtus ilaeus* (Thomas, 1912), *Ondatra zibethica* (Linnaeus, 1766); Figures from Karakalpak steering organization «Suuakaba», «Karakalpaktutynyu», the «Headhydrometcenter», Karakalpak scientific research institute of experimental and clinical medicine, Karakalpak branch of

prophylactic carantin and special infection center of Ministry of Health of Republic of Uzbekistan, orgmethodcenter of N 1 clinical department of Karakalpak Republic, Central Republic Hospital of Karakalpak Republic, The Ministry of macroeconomics and statistics of Karakalpak Republic. Aim of the inquiry: To held a complex, quantitative assessment of exogenous impacts of ecosystem. To study the react of ecosystem through the mathematical methods of analysis existing all quantitative interrelation and regularity in ecosystem aiming to gain diagnostics and control on the state of ecosystem in the zone of ecological crisis.

For the first time has been revealed the main ecological factors and held complex quantitative assessment, their impacts on the function of limnetic ecosystem and on the population regularity of mammals and on the health condition of community. The results obtained can be used for solving ecological problems of the region Priaralie and optimization of the environment. Sphere of usage: Protection of environment and health of population.

Яшков И.А. (Россия) «Овражно-балочная сеть урбанизированной территории: строение, развитие, геоэкологическая опасность (на примере Саратова)» (специальность 25.00.36 — Геоэкология, 25.00.25 — Геоморфология и эволюционная география) / Автореферат дисс. ...канд. геогр. наук. М.: Государственный университет по землеустройству, 2008. 22 с.

Диссертация выполнена кафедре геоэкологии геологического факультета на Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. работе проанализировано взаимодействие эрозионного процесса с иными геоэкологическими процессами (оползневым, карстово-суффозионным, процессом подтопления и др.) на урбанизированной территории Саратова в целом и на модельных полигонах; впервые для изучаемой территории разработан и апробирован оригинальный алгоритм расчета фрактальной размерности для изучения явления самоподобия планового рисунка эрозионной сети; выполнен анализ особенностей коэволюции естественных и искусственных дренажных систем урбанизированной территории; впервые для изучаемой территории разработаны рекомендации природоохранным службам и муниципальным экологическим комитетам по мониторингу и прогнозированию динамики развития потенциальной эрозионной опасности.

Iashkov I.A. (Russia) «Ravine-balka relief of urbanized territory: composition, development, geoecological danger (taking Saratov city as an example)» (Specialty 25.00.36 - Geoecology ans 25.00.25 - Geomorphology and evolutional geography) / Thesis abstractcandidate of geographical sciences. M.: State University of land planning, 2008. 22 p.

The thesis is written at the cathedra of geoecology of geological faculty of Saratov state University named after N.G. Chernishevskiy. In the work the interaction of erosion process with other geoecological processes (landslide, carst-suffosion, process of watering etc.) on the urban territory of Saratov as a whole and on model polygons is analyzed. The original algorithm of counting of the fractal dimension for the research of the self-similarity of the plan picture of erosion net is worked out and approved for the first time for the territory under consideration. The analysis of the features of co-evolution of natural and artificial drainage systems of urban territory is made. For the first time for the territory the recommendation for nature conservation organizations and municipal ecological committees on monitoring and prognosis of the dynamics of potential erosion danger was worked out.

=ХРОНИКА=

новые книги

NEW BOOKS

Морозова О.В. Таксономическое богатство Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации / (отв. ред. А.А. Тишков), Институт географии РАН. М.: Наука, 2008. 328 с.

В монографии рассмотрено богатство флоры Восточной Европы на трех уровнях: вид, род, семейство. Получены данные о гамма-разнообразии региона; исследована зависимость этого показателя от площади. Впервые для крупного региона получены данные о зависимости таксономического богатства от комплекса факторов: климата, историко-биогеографических факторов, георазнообразия и антропогенных факторов. Анализируются возможности составления прогноза изменения флоры под действием глобальных климатических изменений. Рассмотрено соотношение уровня богатства и местоположения рефугиумов флоры. Проведено пространственное деление территории по флористическому богатству и ведущим факторам среды, рассмотрено отклонение полученного деления от принятого зонального деления Восточной Европы. Предложена система локальных территорий, которые могут быть использованы для организации мониторинга флоры. Для биологов, экологов, географов и специалистов в области охраны природы.

Morozova O.V. Taxonomic richness of Eastern Europe: factors of spatial differentiation/ (editor-in-chief A.A. Tishkov) Institute of Geography RAS. M.: Nauka, 2008. 328 p.

The variety of flora of Eastern Europe on three different levels: species, genera, family – is under consideration in the monograph. The data on γ -diversity of the region is presented; dependence of this index from the square of the territory is studied. The data on dependence of taxonomic variety from several factors, such as climate, historical-biogeographical factors, geo-diversity and anthropogenic factors, is received for the first time for the large region. The possibility of making prognosis for changes in flora under global climatic changes is analyzed. The correlation between level of variety and sites of flora refugiums is studied. The spatial division into districts of the territory according to floristic variety and leading environmental factors is made. The deviation of such division into districts from common zonal division of the Eastern Europe is considered. The system of local territories that could be used for flora monitoring is proposed. The monograph is dedicated to biologists, ecologists, geographers and specialists in environmental protection.

Зайдельман Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник. М.: Книжный дом университет (КДУ), 2009. 720 с.

Учебник посвящен рассмотрению условий формирования почв как естественноисторических образований и непосредственных объектов мелиорации. Особое внимание уделено процессам подзоло- и глееобразования, лессиважу, сульфатредукции, ферролизу, торфообразованию, формированию почв пойм, гидрогенно-аккумулятивным и другим факторам их возникновения. Показана определяющая роль почв в выборе конструкций мелиоративных оценке экологической экономической эффективности систем. И мелиоративных мероприятий, прогнозах возникновения деградационных явлений при их мелиорации и сельскохозяйственном использовании, защите от опасных изменений. Поскольку почвы – непосредственный и часто единственный объект мелиорации, изложенные сведения являются фундаментальной основой для решения теоретических и прикладных проблем оптимизации их свойств и режимов. Для студентов-почвоведов, мелиораторов, агрономов, экологов, обучающихся в университетах и сельскохозяйственных вузах, аспирантов, научных работников и специалистов-практиков. Рекомендовано УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 02.07.01 – Почвоведение.

Zaidelman F.R. Genesis and ecological basis for reclamation of soils and landscapes: textbook. M.: Book-house University, 2009. 720 p.

The textbook is devoted to consideration of the soils formation conditions, when soils are considered as natural-historical formations and objects of melioration. The features of soils genesis under conditions of humid landscapes are shown and data on conditions of soils formation in main natural zones of the Earth is systematized. Principal attention is paid to the processes of podzolic- and gley-soil formation, to lessivage, sulfate-reduction, ferrallitization, peat-formation, floodplains soils formation, hydrogenic-accumulative and other factors of soils formation. The defining role of soils in choosing of melioration systems constructions, in evaluation of ecological and economic efficiency of melioration measures, in prognoses of degradation processes due to melioration and agricultural use, in defense against dangerous changes is shown in the work. While soils are direct and often unique object of melioration, all mentioned data can serve as the basis for solving of theoretical and applied problems of their properties and regimes optimization. The book is dedicated to students-soil-scientists, specialists in melioration, agriculturist, ecologists who study at the universities and agricultural high schools, to PhD students, to scientists and practical specialists. It is recommended as the textbook for students of high schools, speciality 02.07.01 – Soil science.

Груздев В.С. Биоиндикация состояния окружающей среды. М.: Государственный университет по землеустройству (ГУЗ), 2008. 142 с.

Монография написана на основе обобщения собственных полевых исследований автора, с анализом литературных данных по биоиндикации компонентов экосистем и экосистем в целом. Отдельные главы посвящены биоиндикации состояния атмосферного воздуха, почв, вод, растительности. Рассмотрены подробно методы биоиндикации и их применение совместно с ландшафтной индикацией. Приведены практические рекомендации по применению методов биоиндикации.

Монография представляет интерес для экологов, географов, она может быть использована в работе государственных органов по мониторингу состояния окружающей среды и при разработке мероприятий по охране ландшафтов и экосистем от загрязнения и истощения. Она может быть использована в учебном процессе — преподавателями и студентами по экологии, природопользованию, биологии, охране окружающей среды, инженерному обустройству территории, а также научными сотрудниками.

Gruzdev V.S. Bioindication of environmental state. M.: State University of land planning, 2008. 142 p.

The monograph is written basing on generalization of original author's field studies made with analysis of literature data on bioindication of ecosystems' components and ecosystems as a whole. Some chapters are devoted to bioindication of the state of atmospheric air, soils, water and vegetation. Methods of bioindication and its application together with landscape indication are considered in details. Practical recommendations on application of bioindication methods are presented.

Monograph is interesting for ecologists and geographers, it could be used in the work of state organizations for monitoring of environment and for working out measures of landscape and ecosystems protection against pollution and exhaustion. It could be used in education process by teachers and students on ecology, nature use, biology, environmental protection and environmental engineering as well as by scientists.

Летолль Р. Аральское море (серия: биология, экология, агрономия). Издательство Harmattan, Франция, Париж, 2009. 318 стр.

Аральское море, располагающееся в центре пустынных равнин Средней Азии, ранее занимало четвертое место среди самых больших озер мира по площади водной поверхности. Изменение притока питающих его вод стало причиной того, что к 1970 г осталось только 90% площади и 80% объема. Началось осушение побережий моря, разрушение фауны и флоры, значительно ухудшилось качество жизни и деятельности населения в дельтах. В монографии приведены результаты исследования: истории Арала и населяющих его народов

хроника 69

за историческое время, катастрофических последствий его высыхания, как с точки зрения экосистемы, так и здоровья проживающих на побережье, и экономики региона. В последней части книги оцениваются возможности его восстановления.

Содержание: 1. Средняя Азия и Арал; 2. Климат и биомасса; 3. География Арала; 4. Экскурсия вокруг Арала; 5. Исчезновение Арала; 6. Изменение солености; 7. Регрессии в прошлом; 8. Арал до Русских; 9. Появление русских; 10. История картографирования Арала; 11. Аральское море в XX веке; 12. Изменение биомассы водоема; 13. Деятельность человека; 14. Воздействие на здоровье; 15. Состояние в 2008; Заключение.

Lettol R. The Aral sea (Series: Biology, Ecology, Agronomy). Publishing house Harmattan, France, Paris, 2009. 318 p.

The Aral sea is situated in the center of the desert plain in Central Asia. In previous times it was on the fourth place among the biggest lakes on Earth according to the area of water surface. Changes in the water flow of rivers that fed it became the reason of its desiccation. Up to 1970 only 90% of its territory and 80% of its volume remained as a sea. The desiccation of the sea coasts, degradation of flora and fauna began. The quality of life and activity of population in the deltas worsened.

The following results of research work are presented in the monograph: history of the Aral region and nations that lived in it during historical times, catastrophic consequences of its desiccation from the point of view of ecosystems as well as from the point of view of population health and the regions economy. In the final part of the book the possibilities of its reconstruction are discussed.

Contents: 1. Central Asia and Aral; 2. Climate and biomass; 3. Geography of the Aral; 4. Excursion around the Aral; 5. Extinction of the Aral; 6. Changes in salinity; 7. Regressions in the past times; 8. The Aral before Russians; 9. Russia settling; 10. History of the Aral mapping; 11. The Aral sea in XX century; 12. Changes in the sea biomass; 13. Man's activity; 14. Impact on population health; 15. State of the Problem in 2008; Conclusion.

——ХРОНИКА=

К ЮБИЛЕЮ НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА КОРОНКЕВИЧА

Поздравление от Редакционной коллегии журнала «Аридные экосистемы», Института водных проблем РАН, Института географии РАН, Комиссии биогеографии Московского центра Русского географического общества, коллег из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Российской академии сельскохозяйственых наук

Николаю Ивановичу Коронкевичу, доктору географических наук, профессору, 26 декабря 2008 г. исполнилось 70 лет.

Он бессменно работает в Институте географии РАН с 1961 года, после окончания с отличием географического факультета МГУ по специальности географ-гидролог. С этим институтом связана вся его научная деятельность, здесь он прошел путь от лаборанта отдела гидрологии, где начал работать под руководством М.И. Львовича, до начальника Комплексной экспедиции по проблемам переброски стока (1977), затем заведующего лабораторией комплексных географических прогнозов, а с 1990 г. – лабораторией гидрологии. В 1968 году он защитил кандидатскую, в 1988 – докторскую диссертации, в 1997 г. стал профессором.

Круг научных интересов Н.И. Коронкевича исключительно широкий. Он связан с исследованиями водного баланса равнинных территорий, оценкой влияния на него и на водные ресурсы хозяйственной деятельности, а также с изучением геоэкологических последствий этого влияния. Им сформулировано представление о полиструктуре водного баланса территории и дано ее количественное выражение для Русской равнины, включая изменение под влиянием комплекса антропогенных факторов. Итогом этой работы стала монография «Водный баланс Русской равнины и его антропогенные изменения» (М.: Наука, 1990).

Возглавляя Комплексную экспедицию по проблемам переброски стока, Н.И. Коронкевич был одним из координаторов исследований по оценке экологических последствий предполагаемого территориального перераспределения водных ресурсов. Опыт этой работы дал ему возможность в дальнейшем на посту заведующего лабораторией комплексных географических прогнозов выступить в числе инициаторов и авторов составления карт экологических ситуаций на территорию СССР и России и их прогнозирования. Эти публикации были пионерными и в СССР, и в России.

С 1990-х гг. Н.И. Коронкевич вместе с возглавляемым им коллективом лаборатории гидрологии основное внимание уделял гидрологическим последствиям социально-экономических реформ и распада СССР. Результатом этой работы стала коллективная монография «Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия» (М.: Наука, 2003), вышедшая под его редакцией. В последние годы объектом его исследований стали экстремальные гидрологические ситуации.

Н.И. Коронкевич – автор и соавтор более 330 работ, в т.ч. 5 монографий, ответственный редактор 20 книг. Он активно участвует в научно-организационной деятельности, будучи членом Ученого совета ИГ РАН, Русского географического общества (РГО), Президиума Московского филиала РГО, председателем его гидрологической комиссии, редколлегий журналов «Известия РАН, Серия географическая», «Водные ресурсы», диссертационных советов ИГ РАН, Института Водных проблем РАН. Многие годы он руководит аспирантами и докторантами. Н.И. Коронкевич – академик Академии водохозяйственных наук и РАЕН.

За долгие годы работы в Институте, в РГО, в научно-общественных организациях и в редакциях научных журналов Николай Иванович снискал заслуженное уважение коллег. Его отличительной чертой является доброжелательность и чуткость к людям, способность

ХРОНИКА 71

выслушать и поддержать любого человека, обратившегося к нему за помощью или за советом. Эти качества сочетаются у него с требовательностью и принципиальностью при рассмотрении научных вопросов.

Многое у Николая Ивановича еще впереди – новые книги, интересные экспедиции, пытливые ученики. Желаем здоровья, долгих лет жизни, дальнейших творческих успехов.

TO ANNIVERSARY OF NIKOLAI IVANOVICH KORONKEVICH

Congratulation from Editorial board of the journal «Arid ecosystems», Water Problems Institute of Russian Academy of Sciences, Institute of Geography of Russian Academy of Sciences, Biogeographical Commission of Moscow Center of Russian Geographical Society, colleagues from M.V. Lomonosov Moscow State University and Russian Academy of Agriculture Sciences.

On December 26, 2008 Nikolai Ivanovich Koronkevich, doctor of geography, professor, head of laboratory of hydrology at the Institute of Geography, Russian Academy of Sciences is 70 years.

Nikolai Ivanovich works at the Institute of Geography since 1961 after graduation with distinction from geographical faculty of Lomonosov Moscow State University where he received the specialty geographer-hydrologist. All his scientific life is linked with this Institute, here he began from laboratory assistant of hydrology department where he started his work under the supervision of M.I. L'vovich, then he was the head of Complex Expedition on the problems of diversion of runoff (1977), then the head of laboratory of complex geographical prognoses and beginning from 1990 – the head of hydrology laboratory. In 1968 he defended his candidate thesis and in 1988 – doctoral thesis, while in 1997 he became professor.

Range of his scientific interests is exclusively wide. His interests are connected with researches of water balance of plain territories, evaluation of water-management on it and on water resources as well as with geoecological consequences of this influence. Nikolai Ivanovich formulated the principle of water balance polystructure and he gave its quantitative estimation for the Russian plain, including its transformations under anthropogenic impact. As the result of this work the monograph «Water balance of Russian plain and its anthropogenic modifications» was published in 1990 (Moscow: Nauka).

When N.I. Koronkevich was the head of Complex Expedition on the problems of diversion of runoff, he coordinated the research work of several dozens of geographical organizations on the estimation of ecological consequences of prospective territorial redistribution of water resources. Experience assumed from this work gave him means in future, when he became the head of laboratory of complex geographical prognoses, to initiate and work out several maps of ecological situations and their prognoses on the territory of the USSR and Russia. These were the pioneer publications in the USSR as well as in Russia.

Beginning from 1990-ies N.I. Koronkevich with colleagues from the hydrological laboratory, which he headed, paid main attention to hydrological consequences of social-economical reforms and the USSR collapse. The result of this work - collective monograph «Anthropogenic impacts on the water resources of Russia and contiguous countries at the end of XX century» (Moscow: Nauka, 2003), which he edited. During last years he focused on studies of extreme hydrological situations. N.I. Koronkevich is author and coauthor of more than 330 works, including 5 monographs. He is editor of 20 books. He takes an active part in scientific-organization work being the member of scientific council of Geographical Institute of Russian Academy of Sciences, Russian Geographical Society, Presidium of Moscow branch of Russian Geographical Society, the chairman of its hydrological commission. He is the member of editorial board of «Proceedings of the Academy of Sciences. Geographical series» and of the journal «Water Resources». He is member of dissertation councils at the Institute of Geography and at the Institute of Water Problems of Russian Academy of Sciences. For many years he leads postgraduate students and doctoral candidates. N.I. Koronkevich is academician of Hydroeconomic Academy and Russian Academy of Natural Sciences.

During long years of his work at the Institute, at Russian Geographical Society, in scientific and public organizations and in editorial boards of various journals Nikolai Ivanovich gained respect of his colleagues. He is characterized as benevolent and delicate person, capable to listen and support all people, who come to him to get help or advice. Meanwhile he is very exacting and man of principle in discussions of scientific problems.

We know, that Nikolai Ivanovich has a lot ahead – new books, interesting expeditions and keen students. We wish him sound health, many long years, every creative success!

=ХРОНИКА=

К ЮБИЛЕЮ АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЧИБИЛЕВА

Поздравление от Редакционной коллегии журнала «Аридные экосистемы», Института водных проблем РАН, Комиссии биогеографии Московского географического Института общества, проблем экологии эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Института географии РАН, коллег Московского И3 университета им. М.В. Ломоносова и государственного Российской академии сельскохозяйственых наук

А.А. Чибилев окончил географический факультет Воронежского государственного университета. В 1996 г. на базе Отдела степного природопользования Института экологии растений и животных УрО РАН в самые трудные для РАН времена, когда закрывались институты и ученые уходили из науки, он создал Институт степи в Оренбурге. Институт стал первым в России научно-исследовательским учреждением, специализирующимся на изучении степей. Объектом его исследований является Евразийская степь во всём её многообразии. С его именем связывают обоснование и развитие ландшафтно-экологического направление исследований в области степного природопользования и сохранения степного ландшафтного и биологического разнообразия.

Другим детищем А.А. Чибилева стал государственный природный заповедник «Оренбургский», — первый настоящий степной заповедник в России. Александр Александрович был и автором проекта, исследователем всех 4-х участков заповедника и его организатором в 1989 г. Аналогичным образом почти 20 лет спустя 9 января 2008 г. он принимал поздравления как инициатор, автор проекта и организатор национального парка «Бузулукский бор». Теперь на очереди природный парк «Ириклинский» и государственный природный заповедник «Шайтантау», за которые он продолжает бороться.

А.А. Чибилев автор более 500 научных и примерно стольких же научно-популярных публикаций, в т.ч. почти 50 книг, среди которых монографии по географии степной зоны и степному природопользованию, энциклопедия «Оренбуржье», географический атлас Оренбургской области, Зеленая книга Оренбургской области и др. Широко известны его книги «Река Урал» (Л., 1987), «Дорога к Каспию» (Алма-Ата, 1988), «Экологическая оптимизация степных ландшафтов» (1992), «Лик степи» (Л., 1990), «В глубь степей» (1993), «Степи Северной Евразии» (1998), «Основы степеведения» (1998). Продолжая традиции выдающихся географов России – А.Н. Краснова, Л.С. Берга, А.А. Григорьева, В.Б. Сочавы, И.П. Герасимова, которые профессионально и с большим интересом относились к биологическим исследованиям, часть своих публикаций, в т.ч. монографического плана, он посвятил биоте степного края: фауне рыб, земноводных, рептилий и птиц. Интереснейшие статьи написаны им для Красной книги растений и животных Оренбургской области, например по осетровым рыбам р. Урал и ее притоков.

Александр Александрович награжден орденом Дружбы. Коллеги отметили в 1996 г. его вклад в исследования степей Золотой медалью Русского географического общества им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, а в 1997 г. он был выбран членом-корреспондентом Российской академии наук. Его публицистика отмечена дипломом 1-ой степени VI Всероссийского конкурса журналистов «Берестяной свиток» (2001). А недавно ему вручена национальная экологическая премия «Экомир в номинации «Сохранение биоразнообразия и оздоровление ландшафтов» за успешную реализацию проекта «Природное наследие Оренбургской области».

А.А. Чибилев с 1986 г. является бессменным председателем президиума Оренбургского отделения Русского географического общества, по праву занимая этот пост.

ХРОНИКА 73

Мы поздравляем Александра Александровича с юбилеем! Желаем ему крепкого здоровья и долгих творческих лет, новых книг и новых заповедных территорий на дорогих нашему юбиляру российских степных просторах!

TOWARDS ANNIVERSARY OF ALEKSANDER ALEKSANDROVICH CHIBILEV

Congratulation from Editorial board of the journal «Arid ecosystems», Water Problems Institute of Russian Academy of Sciences, Institute of problems of evolution and ecology by A.N. Severtsov of Russian Academy of Sciences, Institute of Geography of Russian Academy of Sciences, Biogeographical Commission of Moscow center of Russian Geographical Society, colleagues from M.V. Lomonosov Moscow State University and Russian Academy of Agriculture sciences.

A.A. Chibilev graduated from geographical faculty of Voronezh State University. In 1996 he established the Steppe Institute in Orenburg, basing on the Department of steppe nature-use at the Institute of ecology of plants and animals of Ural branch of Russian Academy of Sciences just in those hard times when many institutes where closed and scientists changed their profession. In 1997 he was elected as Correspondent member of Russian Academy of Sciences. This Institute became the first in Russia scientific establishment specialized on the studying the steppes. The subject of its studies became the Eurasian steppe as a very diverse object. The substantiation and development of landscape-ecological research direction in the sphere of steppe nature-use and preservation of steppe landscape and biological diversity are connected with his name.

One more creation of A.A. Chibilev is the state natural reserve «Orenburgskiy». To speak fairly - it is the first real steppe reserve in Russia. He was the author of the project, researcher of all four parts of natural reserve and its organizer in 1989. Analogously almost 20 years later on 9 of January 2008 Aleksandr Aleksandrovich became the initiator, the project author and organizer of national park «Buzulukskiy bor». Now the natural park «Iriklinskiy» and state natural reserve «Shaitantau» are next in turn, for which he continues to struggle. We can be sure that he is the only one in Russian Academy of Sciences and especially in Department of Earth sciences great scientist who made so many for development of natural reserves net in our country.

A.A. Chibilev is the author of more than 500 scientific and approximately the same number of popular scientific publications, including 50 books, among which are monographs on geography of the steppe zone and steppe nature-use, encyclopedia «Orenburzie», geographical atlas of Orenburg region, Green book of Orenburg region, etc.

Far-famed are his books «River Ural» (L., 1987), «The Way to the Caspian Sea» (Alma-Ata, 1988), «Ecological optimization of the steppe landscapes» (1992), «Image of the Steppe» (L., 1990), «Into the Heart of the Steppes» (1993), «Steppes of the Northern Eurasia» (1998), «Fundamentals of the steppe studies» (1998). Proceeding with tradition of outstanding Russian geographers — A.N. Krasnov, L.S. Berg, A.A. Grigoriev, V.B. Sochava, I.P. Gerasimov, who were in earnest about biological studies he devoted some of his publications, including monographs, to biota of the steppes: fauna of fishes, reptiles and birds. Very interesting articles were written by him for the Red book of plants and animals of Orenburg region, for example, the article on sturgeon fish of the Ural river and its tributaries.

Aleksandr Aleksandrovich was rewarded with order of Friendship. In 1996 the colleagues marked his input into the steppes studies with the Golden Medal of Russian Geographical Society named after P.P. Semenov-Tian-Shanskiy. His publicism is marked by diploma of the first grade on the VI All-Russian concourse of journalists «Birch bark letters» (2001). Not long ago he was awarded by national ecological premium «Ecomir» in nomination «Preservation of biodiversity and invigoration of the landscapes» for successful realization of the project «Natural heritage of Orenburg region».

He is the leader of Ural geographers, beginning from 1986 he is the permanent chairman of presidium of Orenburg branch of Russian Geographical Society, occupying this post by right.

We congratulate our dear Aleksandr Alkeksandrovich on the occasion of jubilee! We wish him sound health and long creative life, new books and new natural reserves in the vast expanses of Russian steppe zone so dear to our Aleksandrovich!

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. Объем статьи не должен превышать 15 страниц текста. Размер текстового поля для формата страницы A4 170 х 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.
- 3. Статьи представляются 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 привести название организации с полным указанием почтового адреса [почтовый индекс, страна, город, улица, дом. почтовый ящик, Е-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 краткую аннотацию на русском, и расширенную аннотацию, переведенную на английский язык объемом не более 1 стр.
- 4. Таблицы должны представляться в минимальном количестве (не более 3-4), 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.
- 5. 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. Размер авторских оригиналов чертежей должен соответствовать намеченному размеру иллюстраций в журнале. Следует максимально сокращать пояснения на полях рисунка, переводя их в подписи. Карты должны быть выполнены на географической основе. Фотографии должны быть контрастные, хорошо проработанные в деталях. Все необходимые для фотографий пояснения следует делать только в подписях к ним. Иллюстрации должны быть представлены как в печатном, так и в электронном виде: в отдельном файле каждая иллюстрация в программе Paint (Painbrash for Windows) с расширением bmp или, в крайнем случае, в Photoshop с расширением jpg или tif.
- 6. 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, год издания, название статьи, название журнала, том, номер (выпуск), страницы; для книг фамилии и инициалы авторов, год издания, название книги, город, издательство, общее количество страниц. Сокращения не допускаются. 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 не нумеровать и печатать на отдельной странице. Например: Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. 2006. Потребление воды. Экологический, экономический,

социальный и политические аспекты. М.: Наука. 256 с.

Медико-экологические проблемы Аральского кризиса. 1993. Сергеев В.П., Беэр С.А., Эльпинер Л.И. (ред.) М.: ВИНИТИ. 101 с.

Спивак Л.Ф., Батырбаева М.Ж., Витковская И.С., Мамедов Б.К., Нурбердиев М., Орловская Л.Г. 2006. Анализ межсезонной динамики растительности на территории Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. № 4. С.25-29.

Archive of National Climatic Data Center, NOAA-9290, NOAA-9813c -http://www.ncdc.noaa.gov.

Jackson E.K. 1997. Climate change, human health, and sustainable development // World Health Organ. No.75(6). P.583-588.

World Atlas of Desertification. 1992. UNEP. London: Edward Arnold. 63 p.

- 7. 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).
- 8. К статье должно быть приложено резюме на русском и английском языках, составляющее по объему не более 1/3 статьи. Все подрисуночные 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.
- 9. 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.
 - 10. Корректура авторам не высылается.
 - 11. Отклоненные статьи авторам не возвращаются.
 - 12. Плата за публикацию научных статей и других материалов не взимается.
- 13. Материалы -2 экземпляра статьи, дискета (3,5") или CD-R при пересылке просим тщательно упаковать в твердой папке.
- 14. Редакция оставляет за собой право вносить в текст незначительные коррективы, дискеты, CD-R и рукописи не возвращаются.
- 15. Материалы, оформленные не по правилам, не могут быть опубликованы. По всем вопросам просим обращаться в редакционную коллегию.

16. Наши адреса:

Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, д. 3, Тел. (499) 135-70-41, Факс(499) 135-54-15, E-mail: novikova@aqua.laser.ru, jannaKV@yandex.ru.

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

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. 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 170 x 245 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 comer of page.
- 3. Articles must have two copies. In the upper left comer 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.

- 4. 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.
- 5. Articles must contain minimum illustrations (not more than 2-3 pictures). Each illustration must have on the other side the number (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. 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 tables and figures has be prepared in Paint (Painbrash for Windows) in bmp format or in Photoshop in jpg or in tif format in different files.
- 6. 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, year, name of article, name of journal, volume, number (issue), pages; for books surname and initials of authors, year, name of book, city, publication house, total pages number. Reductions in the text are not 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.

For example:

Archive of National Climatic Data Center, NOAA-9290, NOAA-9813c –http://www.ncdc.noaa.gov. Jackson E.K. 1997. Climate change, human health, and sustainable development // World Health Organ. No.75(6). P.583-588.

World Atlas of Desertification. 1992. UNEP. London: Edward Arnold. 63 p.

- 7. 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.
- 8. Summary in Russian and English has to be not more than 1/3 of all paper. All figers and titles of tables has to be prepared in English and Russian.
- 9. 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.
 - 10. Corrected articles are not send to author.
 - 11. Rejected articles are not returned to authors.
 - 12. Payment for publication of articles or other materials.
- 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.
 - 14. Articles are not edited, diskettes and articles are not returned.
 - 15. Articles prepared incorrectly can not be published.
 - 16. For information please address the editorial staff.

Our addresses:

Russia, 119333 Moscow, Goubkina St., bild. 3, Tel.: (499)1357041, Fax:(499)1355415, E-mail: novikova@aqua.laser.ru, jannaKV@yandex.ru.

Russia, 367025 Mahachkala, Gadjieva St., 45, Tel.:(8722)676066, 670983, Fax:(8722)670983, E-mail: pibrdncran@iwt.ru.