

TÜRKMENISTANYŇ TEBIGATY GORAMAK MINISTRLOGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAYWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ТУРКМЕНИСТАНА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПУСТЫНЬ, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

MINISTRY OF NATURE PROTECTION OF TURKMENISTAN
NATIONAL INSTITUTE OF DESERTS, FLORA AND FAUNA



ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ PROBLEMALARY

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 4 раза в год

1 • 2007

Ашхабад

Ответственный секретарь редакции О.Р. Курбанов
Журнал выпущен при поддержке Программы развития ООН в Туркменистане

Сдано в набор 15.06.07. Подписано в печать 30.10.07. Формат 60x88 1/8.
Уч.-изд.л. 7,8 Усл. печ.л. 7,7 Усл.-кр.-отт. 20,5. Тираж 200 экз. Набор ЭВМ.
А - 30230

Свидетельство о регистрации № 159 от 14.12.99 г. в Управлении по печати при
Кабинете Министров Туркменистана

Адрес редакции: 744000, Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, 15. Тел. 35-72-56.

МЕЖДУНАРОДНОМУ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМУ ЖУРНАЛУ
"ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ"
40 ЛЕТ

Природные условия и ресурсы пустынных территорий стали привлекать повышенное внимание ученых, путешественников и любителей природы со второй половины XIX века. Были организованы малые и большие экспедиции в пустыни Азиатского континента. Учеными созданы ряд классических работ, значение которых неизменно сохраняется до наших дней. В этом направлении особенно значителен вклад Русского географического общества. В 1912 г. Обществом в Восточных Каракумах была создана Репетекская песчано-пустынная станция. Интерес к природе и ресурсам аридных земель сохранился и в период Советской власти. В целях углубленного изучения пустынных земель еще в начале 30-х годов XX века в Ленинграде был создан Институт пустынь, а затем такое же научно-исследовательское учреждение организовано в Казахстане. В связи с началом Великой Отечественной войны эти институты были упразднены и работы в этом направлении значительно ослаблены. После победоносного завершения Великой Отечественной войны по распоряжению Президиума Академии наук СССР 25-29 февраля 1948 г. в Ленинграде было проведено первое расширенное совещание по изучению и освоению пустынь, где заслушаны и обсуждены содержательные доклады видных ученых, по которым были приняты важные решения. В частности, для координации научных исследований, проводящихся различными учреждениями и обеспечения общего научно-методического руководства, совещание внесло предложение организовать в системе АН СССР Постоянную Комиссию по изучению и освоению пустынь Советского Союза, а также Центральную научно-исследовательскую станцию в районе наиболее типичных пустынь Средней Азии.

Учитывая актуальность проведения системных пустыноведческих исследований, в 1959 г. по Постановлению Президиума АН СССР в системе Академии наук Туркменской ССР был создан Институт почвоведения и освоения песков, который в 1961 г. преобразован в Институт пустынь Туркменской академии наук.

В январе 1967 г. по предложению видных ученых страны академика И.П.Герасимова, членов-корреспондентов АН СССР В.А.Ковды и В.Н.Кунина на очередном заседании Президиума АН СССР был заслушан и обсужден доклад о деятельности Института пустынь АН Туркменской ССР. Вел заседание президент АН СССР академик М.В. Келдыш. Выслушав отчетный доклад директора Института пустынь А.Г.Бабаева и конструктивные выступления отдельных ученых, Президиум, в целом одобрив работу Института пустынь, внес ряд предложений и пожеланий по дальнейшему улучшению и расширению его деятельности.

Придавая важное значение проблемам комплексного исследования и освоения ресурсов пустынь, Президиум АН СССР постановил придать Институту пустынь АН Туркменской ССР статус Головного научно-исследовательского учреждения по проблемам комплексного исследования природных условий и освоения ресурсов пустынных территорий в общесоюзном масштабе. Одновременно при Институте пустынь был создан научно-координационный совет по проблемам пустынь, в который вошли 37 видных ученых Советского Союза, связанных в своей деятельности с аридной проблематикой.

В целях широкого и регулярного распространения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в этой области Президиум АН СССР принял решение об организации на базе Института пустынь АН Туркменской ССР специализированного научно-теоретического журнала "Проблемы освоения пустынь" периодичностью шесть номеров в год и объемом 6 печатных листов. Таким образом, январь 1967 г. является официальным днем рождения этого журнала.

В состав редколлегии журнала вошли видные ученые-пустыноведы не только Советского Союза, но и известные ученые некоторых зарубежных стран, в частности - Китая, Индии, Египта, США, Саудовской Аравии и др.

В 70-80-х годах журнал по своему профилю был единственным в Евразии научно-теоретическим периодическим изданием. На его страницах регулярно освещались важнейшие

результаты научно-исследовательских и опытно-производственных работ, проводимых в основном в пределах региона Центральной Азии, где аридные земли занимают около 2-х млн. км².

Учитывая большой интерес мировой научной общественности к публикуемым на страницах журнала научно-теоретическим, опытно-конструкторским и методическим материалам в области комплексного исследования и освоения ресурсов аридных территорий, его английская версия до 2000 г. публиковалась Издательством Аллертон-Пресс в Нью-Йорке (США).

Известные зарубежные ученые в своих работах нередко ссылаются на публикуемые в журнале научные статьи.

После распада Советского Союза и образования в Центральной Азии суверенных независимых государств - Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана - на журнал возложена функция систематически освещать на своих страницах экологическую ситуацию в регионе, особенно связанную с Аральским кризисом. По предложению Международного фонда спасения Арала, созданного в 1993 г., журнал открыл рубрику "Арал и его проблемы".

На страницах журнала регулярно освещаются разнообразные материалы, связанные с реализацией Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Конвенции ООН по биоразнооб-

разию и Конвенции ООН по изменению климата. Специальный номер журнала посвящен 2006 году - Международному Году пустынь и опустынивания.

Журнал с самого начала является некоммерческим изданием. Поэтому и в настоящее время он бесплатно рассылается многим государственным деятелям, соответствующим министерствам и ведомствам, научным учреждениям и высшим учебным заведениям, отдельным видным ученым и специалистам.

В настоящее время журнал подготавливается и издается Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира под эгидой Министерства охраны природы Туркменистана.

За 40 лет своей деятельности журнал накопил большой издательский опыт, стал одним из признанных периодических изданий в мире. В связи с тем, что в пустынях Центральной Азии и всего мира разворачиваются крупномасштабные работы по комплексному освоению богатейших природных ресурсов, значение журнала многократно возрастает, постоянно увеличивается круг его читателей. Организаторы и издатели журнала и впредь будут стремиться к тому, чтобы публикуемые научно-теоретические, опытно-экспериментальные и методические материалы были еще более содержательными и интересными. Для этого в независимом нейтральном миролюбивом Туркменистане имеются благоприятные условия.

**Редакция и редколлегия журнала
"Проблемы освоения пустынь"**

**В.А. ДУХОВНЫЙ, ГАНС ВИЛПС, И.Б. РУЗАЕВ, Г.В. СТУЛИНА,
Е. РОЩЕНКО, Н.П. ОГАРЬ, Е. КОЗЛОВА**

ПРОЦЕССЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ В ПРИАРАЛЬЕ

Активизация эоловых процессов и выноса солей и пыли с осушенного дна Аральского моря на прилегающие территории является одним из главных критериев опустынивания в Приаралье.

Развитие дефляционно-аккумулятивных и импульверизационных процессов в ландшафтах Приаралья предопределяется характером ветрового режима в регионе, наличием обширных площадей, состоящих из грунтов легкого механического состава, незначительным количеством атмосферных осадков, бедностью, а порой и полным отсутствием растительного покрова.

На территории осушенного дна Аральского моря идут интенсивные процессы опустынивания. Площадь моря по сравнению с 1960 г. уменьшилась на 4760 тыс. га; таким обра-

зом, вся эта территория относится к потенциально опустынивающейся.

С сентября 2005 г. НИЦ МКВК совместно с фирмой "Терра" участвует в проекте GTZ "Стабилизация и использование осушенного дна Аральского моря в Центральной Азии".

В соответствии с основным техническим заданием НИЦ МКВК провел две экспедиции с целью сбора данных о фактическом состоянии территории осушенного дна моря, выбора и проведения эталонных исследований для контролируемого метода классификации покрытия, сбора технической информации по эталонным точкам различных классов. При этом вторая экспедиция проводилась на основе выбора зоны обследования по классификации осенних (2005 г.) снимков, представленных GTZ (рис 1).

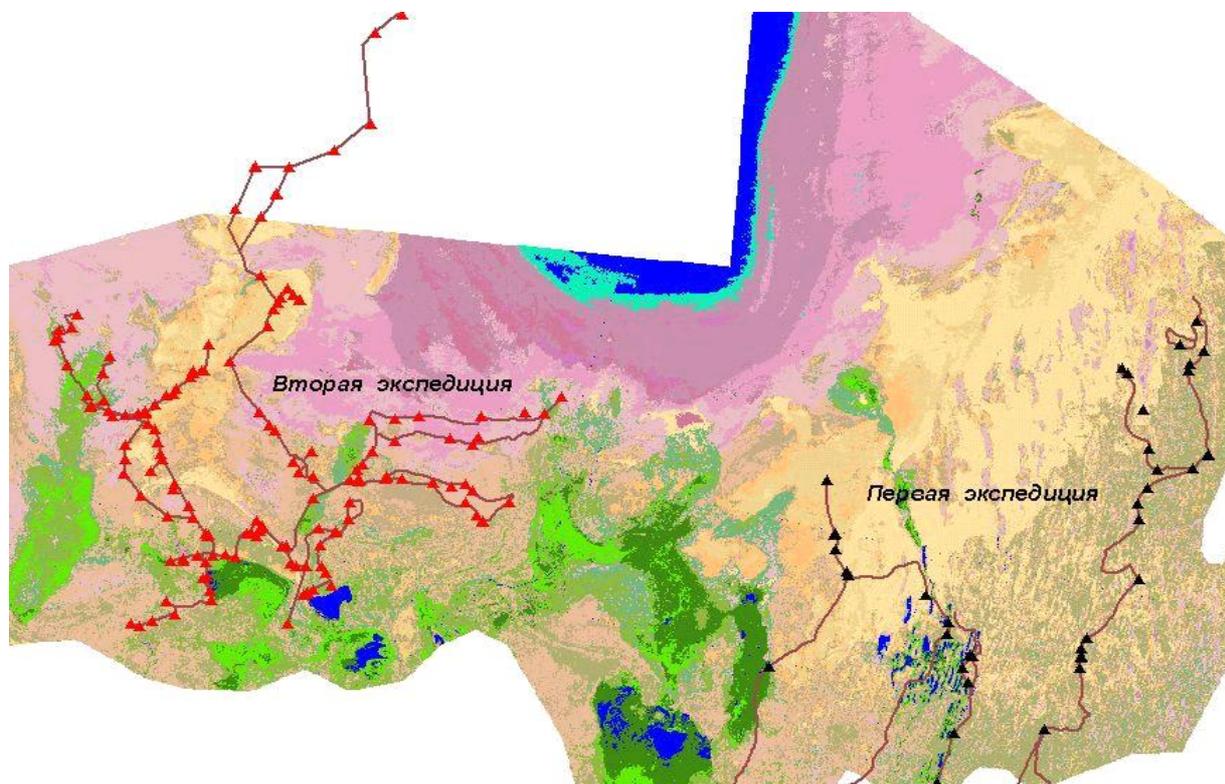


Рис 1. Маршруты двух экспедиций НИЦ МКВК на осушенном дне Аральского моря.

На основе двух экспедиций с участием GTZ, "Терра" и НИЦ МКВК были установле-

ны и приняты к классификации следующие классы (табл. 1).

Таблица 1

Окончательное определение классов эталонных точек по спутниковым снимкам

Степень риска	NN	Наименование класса
	1	ВОДА
2	1.1.	Заливы обсыхающие
2	1.2.	Аральское море
1	1.3.	Водохранилища и реки с пресной водой
1	1.4.	Мелководье с тростником
	2	СОЛОНЧАКИ
1	2.1.	Маршевые
1	2.2.	Мокрые -приморские
3	2.3.	Корково-пухлые и корковые
4	2.4.	С навейным песчаным чехлом
1	2.5.	Соровые замкнутых понижений
	3	ПЕСКИ
4	3.1.	Равнинные (ракушечные)
4	3.2.	Барханные
3	3.3.	Мелкобугристые
4	3.4.	Бугристо-грядовые слабо закрепленные.
2	3.5.	Бугристо-грядовые закрепленные
	4	РАВНИНЫ ДЕЛЬТОВЫЕ И АККУМУЛЯТИВНЫЕ
1	4.1.	Луга на аллювиальных равнинах
2	4.2.	Опустынивающиеся гидроморфные
1	4.3.	Заросшие кустарниковые
3	4.4.	Опустынивающиеся кустарниковые
1	4.5.	Древесно-кустарниковые

Также была проведена согласованная разбивка этих классов по степени их экологической опасности, то есть принадлежности к нестабильным территориям на четыре группы -

от 1 до 4, при этом группа 1 - вне опасности, а группа 4 - максимальная нестабильность территории (табл. 2).

Таблица 2

Шкала оценки экологической опасности

Степень экологической опасности	Индекс на карте	Классы по степени нестабильности территории	Площадь, га (% к общей площади)
Нет (практически отсутствует)	1	1.3 1.4 2.1 2.2 2.5 4.1 4.3 4.5	858621,4 (38,40 %)
Слабая	2	1.1 1.2 3.5 4.2	311353,0 (13,93 %)
Средняя	3	2.3 3.4 4.4	280842,0 (12,56 %)
Сильная	4	2.4 3.1 3.2 3.3	785035,0 (35,11 %)

Площадь осушенного дна моря на территории Узбекистана составляет 2,731 тыс. га. По мере осушки под влиянием снижения уровня грунтовых вод происходит сложный процесс трансформации увлажненных донных отложений затопления в постепенно изменяющиеся солончаки, проходящие эволюцию от мокрых гидроморфных - маршевых, приморских, соровых - в их автоморфные аналоги: корковые и корково-пухлые, подверженные дефляции. Кроме того, песчаные пляжи, высыхая, превращаются в опасные очаги дефляции. В результате этого формируется эоловый эрозионно-аккумулятивный рельеф по всему периметру реликтового взморья, распространяясь вслед за обсыханием дна в глубь Аральской котловины.

В придельтовой части в результате аридизации происходит деградация почв и растительности, приводящая к опустыниванию растительного покрова, отакириванию аллювиальных почв.

Оценка поверхности осушенного дна моря на территории Узбекистана была произведена на основе обработки космических снимков, распознавания дистанционных образов, эталонизированных на основе данных наземных исследований в сфере двух экспедиций. Было установлено, что группа максимально нестабильных территорий, состоящая из трех типов песков и солончаков с навевными песками, занимает ныне большую территорию и составляет 35,11% или 785 тыс.га осушенного дна моря (табл. 3).

Сопоставление прошлых данных почвенных съемок, космических и картографических материалов показывает, что в зоне бывшего дна моря происходят сложные процессы дальнейшей деградации. В то же время вокруг обводненных зон формируются заросли тростни-

ка, камыша и т. д.

Нынешняя территория нестабильных поверхностей уже более 30 лет является зоной усиленной посадки саксаула, черкеза и других видов кустарниковой растительности. По данным лесохозяйственных органов, всего облесению подвергалось более 200 тыс. га, при темпах ежегодной фитомелиорации в пределах 7,8 тыс. га. В Приаралье борьба с опустыниванием должна проводиться в зонах наиболее вероятного социального и экологического ущерба. Именно поэтому мы строго придерживаемся цели фитомелиорация осушенного дна моря не самоцель. Она должна выполняться только там, где нестабильные территории представляют угрозу селитебным зонам, водным объектам или устойчивости природных комплексов.

Приоритетные зоны фитомелиорации концентрируются в районе Муйнака и других населенных пунктов, вокруг водоемов и вдоль магистралей. Очевидно, объектами защиты должны являться и населенные пункты - Муйнак, Учсай, Казахдарья, Парлытау, все водоемы дельты - Кокдарья, Муйнакский, Рыбачье, Междуреченское; водохранилища - Думалак, Джилтырбарс, а также буровые установки и пастбища. Для этого нужно определить, какие возможные ущербы могут принести нестабильные территории этим зонам и каков на основе этого радиус этих влияний.

На наш взгляд, непосредственный риск представляют:

- **продвижение песков** в направлении действующих дорог, объектов водного хозяйства, дельт, грозящих выводом их из строя. Наблюдавшиеся в экспедициях в течение года темпы перемещения песков составляют около 2 км в год;

- **солепылеперенос в сторону этих объек-**

тов в зависимости от его интенсивности.

Исследования САНИИРИ в 1980-х годах [1], Узгидромета [3] и Казахской исследовательской организации [2] показывают, что интенсивный солепылеперенос до 2,5 т/га наблюдается на расстоянии 100 км от уреза воды в море на год наблюдений. Если учесть, что в это время зона приморских солончаков в среднем составляла 30 км, то зона активного солепылепереноса от очагов дефляции, которые представляют из себя угрозу этим объектам, составляет 50-70 км.

Современные наблюдения (отчетные материалы GTZ за 2006 г.) на пяти ветровых стан-

циях, расположенных на востоке от Джилтырбарса, дают следующие максимальные величины пылесолепереноса за год: станция № 1 - 1914 кг/га - находится в зоне дефляции; станция № 2 - 495 - на солончаке вблизи дефляции; станция № 3 - 1200 - 5-10 км от зоны дефляции; станция № 4 - 20 кг/га - на заросшем песке.

Таким образом, интенсивность солепылепереноса по отношению к 1980-м годам не увеличилась, а даже снизилась. В результате зона риска, накладываемая на зону нестабильных ландшафтов, может быть принята по ширине в 50 км (рис. 2, табл. 3).

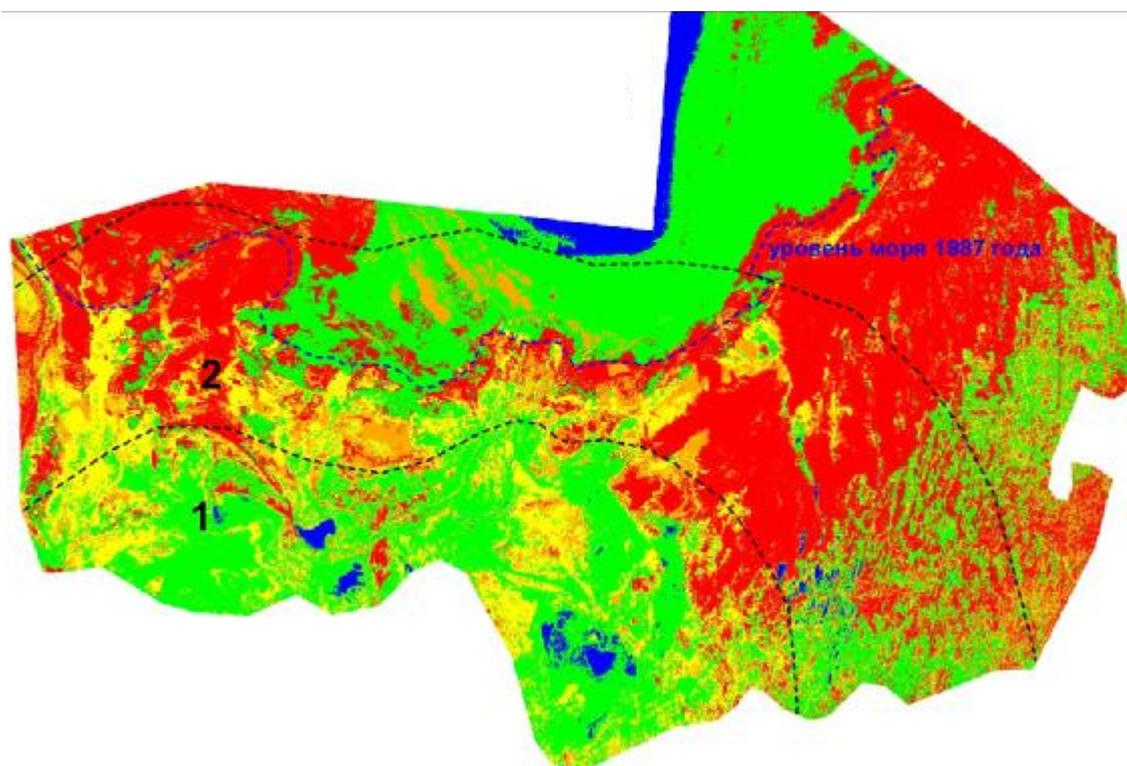


Рис. 2. Территории, подлежащие защите (1) и возможного негативного влияния (2).

Таблица 3

Территории возможной трансформации и стабилизации (га)

Степень экологической опасности	Цвет	Территории, подлежащие защите	Территории возможного негативного влияния	Территории возможной стабилизации ландшафтов (территория 20-летней осушки)
Нет (практически отсутствует)	Зеленый	300393,2	293926,7	136069,2
Слабая	Желтый	152889,4	136674,6	130397,6
Средняя	Оранжевый	60012,68	168717,6	140788,9
Сильная High	Красный	57576,7	466915,3	367988,4

На территории, подлежащей защите, из общей площади более полумиллиона га имеется 57,6 тыс. га площади приоритетной защиты и, кроме того, 60,0 тыс. га, которые могут превратиться в зону повышенного риска. Кроме того, в 50 км полосе севернее этой зоны еще на 466 тыс. га отмечается сильная экологическая опасность, из которых 368 тыс. га находятся в зоне потенциальной стабилизации.

В результате сопоставления информации первых двух экспедиций, проводивших детальные почвенные, гидрогеологические, экологические и биологические исследования и анализы, с космическими съемками осушенного дна моря IRS-LISS (сентябрь 2005 г. и Landsat август - сентябрь 2006 г.) и последующей их классификацией - неконтролируемой и контролируемой с использованием программного продукта "ERDAS", были получены следующие основные результаты:

- хорошая идентификация по 11 классам: 1.1 - 1.4, 2.2 - 2.5, 4.1 - 4.5, то есть эти классы имеют различные спектральные признаки;
- требуют некоторого уточнения контуры и границы маршевых и мокрых солончаков, а также песчаные территории 3.1-3.2 с учетом механического состава песков, влияющего на спектральные характеристики.

В сентябре и ноябре 2006 г. были проведены две дополнительные экспедиции с геоботаническим уклоном для уточнения степени приживаемости посадок; третья - в районе Муйнака с площадью обследования 30,4 тыс. га и четвертая - в районе Джилтырбарса с площадью обследования 58 тыс. га (рис. 3).

По результатам двух экспедиций средняя приживаемость растений составляет 65%. Из обследованной площади 80 тыс.га посадками занято 51 тыс.га (среднее проективное покрытие растительностью приведено в табл. 4).

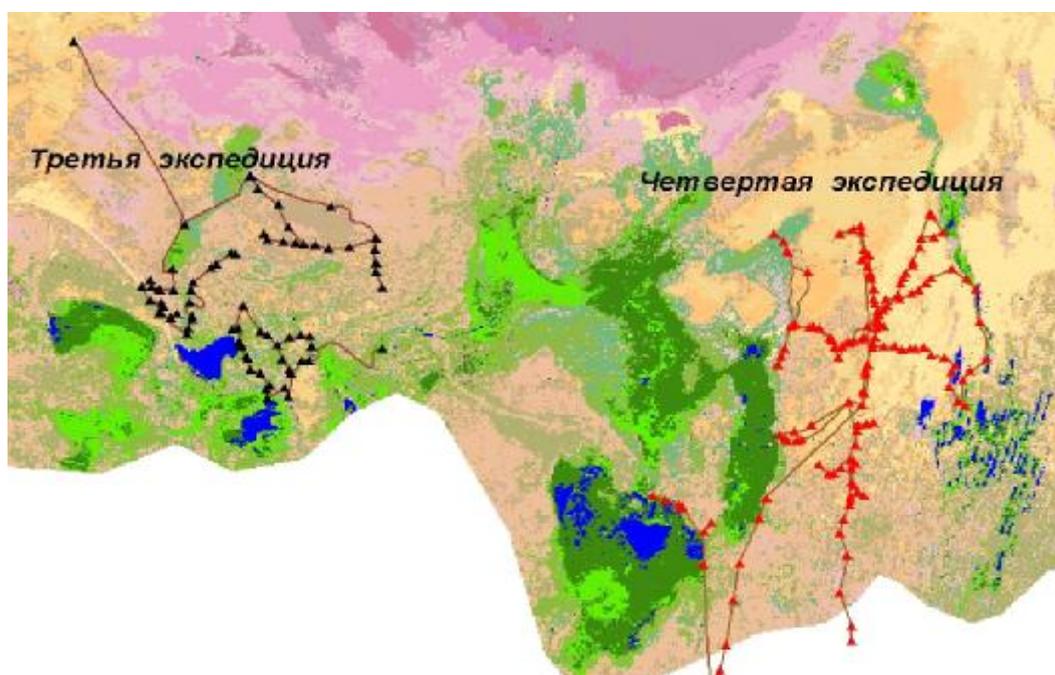


Рис. 3. Маршрут двух дополнительных экспедиций НИЦ МКВК на осушенном дне Аральского моря.

Таблица 4

Степень проективного покрытия территории обследования, тыс. га

	Обследованная площадь, тыс. га	Территория посадок и посева	Степень проективного покрытия			Нет покрытия
			> 65	10 - 65	< 10	
Экспедиция 3	30,4	21,0	14,0	4,2	2,6	9,4
Экспедиция 4	50,1	37	24,05	7,4	5,55	13,1
Итого	80,5	58,0	38,05	11,6	8,15	22,5

Наблюдения за условиями произрастания растительности на различных покрытиях осушенного дна и дельты показывают следующее:

- маршевые солончаки - это по своему определению периодически затопляемая территория. Практически их поверхность лишена

растительности;

- приморские солончаки местами покрыты сведово-солеросовой растительностью;

- полугидроморфные солончаки представлены карабараково-гребенщиковой, гребенщиковой, остатками тростниковой растительности, солеросами и открытой поверхностью без растительности. Рельеф их - суглинисто-песчаная мелкобугристая равнина с прикустовыми бугорками;

- автоморфные и полуавтоморфные солончаки часто сопровождаются аллювиально-озерными подстилающими породами и навешанным песчаным чехлом. С понижением уровня грунтовых вод и опустыниванием такая растительность как карабарак и гребенщик вымирает. Автоморфные солончаки, покрытые корочкой, бронирующей поверхность, разрушаясь, усиливают дефляционные процессы;

- пески ракушечные не дают хорошей приживаемости растений и практически не покрыты растительностью;

- пустынно-песчаные почвы начинают формироваться под саксаульными лесами, после десяти лет произрастания их профиль сохраняет засоление, но морфологически уже дифференцирован.

Самое благоприятное состояние растений саксаула и процесса самозарастания наблюдается на материковой реликтовой части островной системы - Акпетки.

Наиболее старые посадки и посев саксаула были проведены в районе Муйнака, на Аральском взморье, в дельте Амударьи, в районе Джилтырбарса. Участки с хорошим состоянием земель имеют меньшую степень засоления, чем участки с плохой приживаемостью (как пример, - 0,3% плотный остаток на участке с хорошим состоянием и 1,5% с плохим).

По результатам экспедиции и заключению ее участников наиболее благоприятные условия для фитомелиорации создаются на слабо- и средnezасоленных почвах легкого и среднего механического состава, солончаках, перекрытых песчаным чехлом. Содержание солей в почве по плотному остатку не должно быть более 2-2,5%, по хлору 0,4% при посадках черного саксаула и черкеза Рихтера. Для черкеза

Палецкого, белого саксаула и джангила плотный остаток не должен превышать 1%, а хлор 0,05%. Приживаемость и состояние посадок в полугидроморфных условиях повсеместно лучше, чем в полуавтоморфных.

На обследованных территориях посадок имеется $\approx 30\%$ участков с плохой приживаемостью. По рекомендации участников экспедиции необходимо детальное (почвенно-гидрогеологическое и ботаническое) обследование территорий с тем, чтобы установить целесообразность их дополнения и оценить возможность самозарастания.

Определенную перспективу может дать исследование процессов самозарастания и кустарниковых зарослей. Необходимо оценить также возможность, как это предлагает ряд исследователей (Вухерер, Гинцбургер), стимулирования самозарастания семян селина. Кроме того, в зону приоритета защиты может войти часть территории, не вошедшей в осушенное дно моря, а расположенное выше отметки 53 в дельтовой части, где интенсивно идут процессы опустынивания, которые нуждаются в дополнительном обследовании. Дистанционная оценка здесь потребует введения новых подклассов, имея в виду, что дельта характеризуется совершенно другими растительными ассоциациями (туранга, тугайные леса) и почвенными условиями (луговые, лугово-болотные, такыры и опустынивающиеся почвы).

На основе вышеприведенных подходов представляется целесообразным определить следующие задачи для будущих исследований:

- выбор приоритетных зон для фитомелиоративных мероприятий и других методов закрепления подвижных песков;

- определение необходимого перечня работ по территориям, рекомендуемым для перспективных первоочередных посадок;

- мониторинг зоны риска и территорий, подлежащих защите, с использованием полевых и дистанционных методов исследований;

- систематический мониторинг на территориях, где проводятся фитомелиоративные работы, для отработки технологических зон наилучшей приживаемости искусственных посадок.

НИЦ МКВК, GTZ, Центр «ГЕРРА»

Дата поступления
4 апреля 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Духовный В.А., Разаков Р.М., Рузиев И.Б., Косназаров К.А. Проблема Аральского моря и природоохранные мероприятия // Пробл.осв.пустынь, 1984, № 6.
2. Семенов О.Е. Оценка объемов выноса песка и солей с осушившейся части дна Аральского моря // Гидрометеорологические проблемы Приаралья. - Л.: Гидрометеоздат, 1990.
3. Толкачева Г.А. Научно-методические основы мониторинга атмосферных выпадений в Среднеазиатском регионе. - Ташкент: Главгидромет, 2000.

ТАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬ

В некоторых развивающихся странах опустынивание земель имеет серьезные социальные последствия и носит печальный бедственный характер. Это и привлекло пристальное внимание ученых, социологов, экономистов и лиц, принимающих решения.

Ученые разработали и выдвинули различные методы, направленные на лечение этой хронической "болезни" современности на нашей Земле. В 1977 г. Международная конференция по борьбе с опустыниванием в Найроби приняла Всемирный план действий, направленный на решение этой проблемы. Однако процессы опустынивания в целом в мире не были приостановлены, в отдельных районах степень их развития заметно усилена и экологическая обстановка местами еще более осложнена. Поэтому нам следует смело признать недопустимость нынешнего состояния и искать более целесообразный выход из сложившегося положения с широким использованием достижений науки и передового опыта.

На территории аридных и семиаридных районов Китая в пятидесятых и шестидесятых годах XX в. с большим размахом была развернута вспашка целинных земель для развития зернового хозяйства. Центральные ведомства совместно с местными органами управления, объединяя большие усилия, развернули массовое движение против эрозии почвы и по освоению песчаных пустынь. Были выдвинуты такие лозунги как "Полностью озеленить песчаные пустыни", "Покрыть лесами все голые гористые холмы" и так далее, и тому подобное. В странах Африканского континента также была выдвинута идея создания зеленых полос для предотвращения расширения площадей песчаных пустынь. Практика последних лет частично доказывает несостоятельность таких очень сходных по замыслу грандиозных проектов и планов. Кроме финансового затруднения (это часто мешало осуществлению грандиозных мероприятий), тактический замысел проектов и планов по существу не соответствовал действительности, неточно и неправильно учитывал ограниченность местных природных условий, не был принят во внимание системный подход к решению проблемы, некомпетентно рассмотрены социальные причины опустынивания земель.

После анализа уже достигнутых результатов, мы хотели бы на основе экологических аспектов сформировать свой тактический замысел относительно борьбы с опустыниванием земель, чтобы искать и разработать более пригодные мероприятия с целью успешного ведения хозяйственной деятельности на аридных и семиаридных территориях.

В данной статье речь пойдет только о тактическом подходе к решению этой проблемы.

Такой замысел созрел после оценки серьезного и регулярного дефицита во влагообеспеченности среды.

Чтобы облегчить мое изложение относительно сущности данного тактического замысла, сначала хотелось бы предложить такую метафору: в случае нехватки кормов - содержать ли две яйценоские курицы? Очевидно, малая доза корма могла обеспечить только сохранение жизни этих двух куриц, а не их яйценоскость. Мечтать о том, чтобы с помощью незначительного количества корма, причем ниже крайнего минимума, получать яйца, конечно, нереально. Выход один - надо кормить вместо двух куриц одну.

Зональное расположение типов растительного покрова на земле показало людям проявление подобной логики. Из-за разнообразия в условиях распространения тепла и воды, то есть в силу ограниченности экологических факторов, на земле закономерно распространены различные растительные сообщества - лесные, степные и пустынные. На Африканском континенте, где преобладает жаркий и сухой сезон длительностью более 5 месяцев, естественно расположена саванна. Саванну по существу можно понимать как проявление естественного приспособления лесов к окружающей среде. Ландшафты саванны формировались в условиях аридного климата.

Но различные лица такие как некоторые профессиональные специалисты либо неспециалисты, но занимающие руководящее положение в данной области, мечтают о том, чтобы в пустынях, полупустынях или в степных районах упорным трудом создать лесную среду и этими действиями изменить климат. Такую фантастическую идею, к сожалению, вынашивает значительное большинство людей. В Китае в аридных и семиаридных областях для борьбы с эрозией почвы были созданы лесные полосы из древесных пород. Однако значительная часть их была превращена в малопродуктивные угнетенные растительные сообщества и в народе их начали называть "маленькие старикашки". По подсчетам лесного ведомства Внутренней Монголии, третья часть лесопосадок из тополей, созданных до 1981 г., превратилась в аналогичные и малопродуктивные насаждения. Некоторые лесонасаждения через 10 лет после посадки начинают усиленно изреживаться, а местами в силу периодических засух на больших площадях лесопосадки гибнут. Например, в уезде Фусине провинции Ляонин во время засухи 1982 г. погибли молодые лесопосадки на площади около 800 га. В оазисах

Хэси коридора полезащитные лесные полосы, созданные в семидесятых годах, из-за недостатка полива стали гибнуть, и к 1987 г. погибло до 30-40% выращенных насаждений. Лесо-посадки с низким ростом, как правило, всегда бьются податливыми к разным заболеваниям и легко повреждаются вредителями. Все это в конечном счете снижает эффект защитной функции лесов. Нужно при этом подчеркнуть, что здесь мы еще не затронули те площади, на которых крестьяне в широком масштабе обрабатывали земли, неоднократно проводили посадки и посевы, однако эти работы были малоэффективными. Это является результатом неправильных и неточных оценок локальных природных особенностей аридных и семиаридных районов.

Как известно, аридные и семиаридные области богаты теплом и солнечной радиацией, но бедны осадками, поэтому эти песчаные земли малопродуктивны. А в природе господствует закон ограничения минимального фактора, то есть состояние любого биогеоценоза зависит от хотя бы минимального удовлетворяющего фактора. В аридных и семиаридных районах успех зависит прежде всего от водообеспеченности. Если в этих регионах не улучшать водный режим, другие компоненты среды не имеют существенного значения для повышения продуктивности земель.

В Китае аридными считаются те районы, где многолетняя среднегодовая сумма осадков ниже 400 мм. На Африканском континенте, например в субтропической Танзании, те районы, где сумма осадков составляет 400-800 мм в год считают семиаридными, а ниже 400 мм - аридными. В аридных и семиаридных зонах, где ведущим фактором ограничения жизни является влага, нам следует искать приемлемые в народе мероприятия для борьбы с дефицитом воды. За последние годы в семиаридных районах Северного Китая при помощи покрытия пластиковыми (полиэтиленовыми) пленками различных сельскохозяйственных угодий, в том числе хлопчатника, плодовых плантаций и др. удалось намного улучшить водный режим этих участков. В результате снижения потерь воды на поверхностное испарение, сумели увеличить влагу в верхних культурных слоях почвы примерно на 25-50%. В 1986 г. на засушливых полях Северного Китая площадь возделываемых земель с покрытием пленками суммарно доходила до 2,20 млн га. В провинции Ганьсу, где преобладают аридные и семиаридные климатические условия, под пленками выращивали до 30 видов сельскохозяйственных культур и почти все эксперименты давали заметный экономический эффект. У большинства культур повышена урожайность на 30-50%. В 1987 г. в Северном Китае 0,47 млн. га кукурузных полей были покрыты пленками. На ореховом поле уезда Фунгена (провинция Хэнань), покрытом плен-

ками, урожайность ореха повысилась на 1,5 т с га. В засушливые годы эффект покрытия пленками особенно заметен. Сейчас техника производства полиэтиленовых пленок быстро совершенствуется, налажено серийное производство новых видов пленок. В ближайшем будущем на больших участках аридных и семиаридных регионов, где земли страдают от нехватки влаги, будут использоваться разнообразные полиэтиленовые пленки и своеобразные приемы.

В местах, где ведется лиманное и богарное земледелие, использовать полиэтиленовые пленки можно значительно шире для увеличения объема собранной воды за счет выпадения осадков.

Сыпучие пески с диаметром частиц от 0,05 до 1,00 мм (большая часть их имеет размеры 0,125-0,25 мм и порозность около 40%) играют особую экологическую роль в сохранении влаги атмосферных осадков. Водоудерживающая способность таких песков низкая, предельная полевая влагоемкость обычно не выше 3-4%. Осадки, выпадающие на песчаную поверхность, не образуют сток и просачиваются в глубину песчаных слоев. Сухие сыпучие пески мощностью 30-50 см служат замечательным изолятором для защиты влаги от испарения. Именно поэтому в районах, где на больших площадях имеются сыпучие подвижные пески, в междурядовых понижениях образуются хорошие водные условия, местами даже озера. С целью сохранения этих драгоценных источников воды и создания сельскохозяйственных угодий, вместе с закреплением подвижных сыпучих песков целесообразно оставить некоторую часть их в прежнем естественном виде.

В аридных и семиаридных областях Китая широко распространены экстенсивные формы ведения хозяйства. В провинциях Северного Китая крестьяне привыкли заниматься экстенсивным земледелием. В прошлом, когда население было малочисленным и легко удовлетворяло потребности примитивным методом освоения земель и невысокими жизненными требованиями, такая экстенсивная система ведения хозяйства не оказывала заметного влияния на качество окружающей среды, так как природа сама регулировала равновесие. В настоящее время в Китае отмечается большое давление на окружающую среду, оказываемое от прироста народонаселения и поэтому традиционная форма ведения хозяйства негативно влияет на экосистемы и обуславливает деградацию земельного фонда в больших масштабах.

В настоящее время с точки зрения удовлетворения потребностей местного населения традиционные методы ведения хозяйства не могут удовлетворить их требования, а усиленная эксплуатация земель ведет к серьезным последствиям, то есть к их опустыниванию.

Исходя из тактического замысла, нам следует усиленно заменять экстенсивную форму ведения хозяйства на активную, используя передовые достижения науки и техники; нужно сократить общую площадь пашни, активно развивая хозяйство на лучших по природным условиям участках. В современных условиях с использованием достижений передовой науки и техники возможно перейти к активному хозяйствованию для получения высоких урожаев сельхозпродуктов. Именно в таких хозяйствах, где сосредоточены все возможные людские, финансовые и материальные ресурсы, можно применять современные достижения науки и техники.

Активные методы ведения хозяйства позволяют людям коренным образом избавиться от усиленного давления на природу, вызванного хищнической эксплуатацией земли. Интенсифицируя современные приемы хозяйствования с помощью передовой технологии, можно повышать сельскохозяйственное производство и получать во много раз больше продукции, чем раньше.

Тепличное хозяйство, где создается искусственная среда для произрастания культур, за последние 20 лет уже из научной гипотезы превратилось в реальность.

Такие видные ученые, как В.А.Ковда и В.Н.Кунин, еще в 1970 г. заметили перспективы тепличных хозяйств, которые в аридных районах Израиля, в песчаных и холмистых местностях Японии, на каменистых почвах Испании, в бывшем СССР, США получили широкое развитие. И в Китае сейчас имеются примеры, показывающие высокую экономическую эффективность тепличного хозяйства. В теплицах цехового типа занимаются цветоводством; круглогодично успешно выращиваются овощи и фрукты. Тепличное хозяйство в Северном Китае доказало то, что аридные и семиаридные районы, где много тепла и солнца, при помощи ученых и умелых рук крестьянина могут превратиться в наиболее произво-

дительные регионы, и дадут людям много товарной продукции и новую возможность для местного развития.

В аридных и семиаридных областях, где водные ресурсы чрезмерно скудны и население живет бедно, необходимо облесение земель проводить не с целью производства древесины как главной задачи. Растениеводство нужно направить на непрерывное получение значительно большего количества продуктов и товаров, а также на реализацию защитных функций культур против развития процессов дефляции и эрозии почвы. Поэтому при выборе видов для облесения земель не следует подбирать только древесные породы, как обычно практикуется сейчас, так как высокоствольные деревья расходуют много влаги на транспирацию. Их целесообразно сажать только на определенных более увлажненных участках. На поливных землях оазисов также желательно создавать лесные массивы на больших площадях для получения древесины, как это делается в настоящее время. Кустарники и некоторые древесные породы являются выносливыми против засухи и засоления почвы. Некоторые кустарники через 2-3 года после посадки или посева смогут давать продукцию. Причем агротехника их посадки и посева простая и крестьяне ее быстро осваивают. Некоторые виды кустарников давно хорошо известны, например *Hippophae rhamnoides*, *Lycium barbarum*, *Salix psammophila*, *S. gordejewii*, *Amorpha fruticosa*, *Zanthoxylum*, *Caragana Korshinskii*, *Nitraria tagutorum*, *Hedysarum scoparium*, *Xanthoceras sorbifolia*, *Prunus sibirica* и широко применяются в производстве. Их продукция высоко ценится как в промышленности, так и в быту. Поэтому выбор новых местных дикорастущих видов и интродукция иноземных, а также селекция позволят внедрить в производство в аридных и семиаридных регионах наиболее эффективные, засухоустойчивые, высокопродуктивные и экологически пластичные виды.

Институт пустынь Академии наук
Китайской Народной Республики

Дата поступления
20 июля 2007 г.

С.К. ВЕЙСОВ, Г.О. ХАМРАЕВ, А.Л. ДОБРИН

ЛАНДШАФТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧАГОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ

Ландшафтный метод в оценке природных условий аридных территорий имеет большое практическое значение, так как наличие таксономической системы природных территориальных комплексов позволяет в каждом конкретном случае показать радиус и масштабы

антропогенного влияния на весь регион в целом.

При промышленном освоении территории учет типологических единиц разного ранга позволяет определить конкретные условия для строительства и оптимального функциониро-

вания инженерных объектов.

Ландшафтный метод нами использован на примере песчаных массивов полуострова Мангыстау. Здесь структура природно-территориальных комплексов (ПТК) отличается от соседних ландшафтов. Морфологическая структура, то есть система более мелких ПТК, тоже имеет строго определенное сочетание частей, которые обуславливают ее внутреннее содержание. Известно, что без раскрытия внутреннего содержания ландшафта невозможно изучение природных свойств данного района в целом [6].

Выявление составных частей ландшафта, их взаимосвязь и взаимовлияние раскрываются с помощью строго разработанной системы типологических единиц.

Применение данной системы к конкретному ландшафту позволяет сделать ландшафтно-морфологический анализ территории с выявлением его составных частей. К основным типологическим единицам ландшафта относятся типы и виды, которые выделяются по общим сходным чертам, но имеют разную историю развития и многократно повторяются от места к месту, образуя единый тип. Типологический подход в методике изучения ландшафтов

выдвигает на первый план не индивидуальные, определенные фации и урочища, а их классы, типы и виды.

Виды ландшафтов выделяются в зависимости от генетических особенностей территории и геолого-морфологических условий. Любой вид ландшафта имеет свой строгий набор ПТК, с изменением которых меняется и сам ландшафт. Необходимость выделения данной классификационной единицы объясняется тем, что низшие ПТК не дают полного представления о природных особенностях исследуемой территории.

Классификация ландшафтов песчаных массивов полуострова Мангыстау достаточно сложная. Она характеризуется многоступенчатой иерархией таксонов: отдел, система, подсистема, класс, подкласс, тип, подтип, вид [5]. Мы придерживаемся типологического понимания ПТК, и поэтому классы выделяются по принадлежности их к равнинным или горным территориям. Так, природные комплексы песчаных массивов полуострова Мангыстау отнесены нами к равнинному классу. Классы делятся на подклассы в соответствии с высотной дифференциацией и отнесены к относительно низким равнинам (рис.).

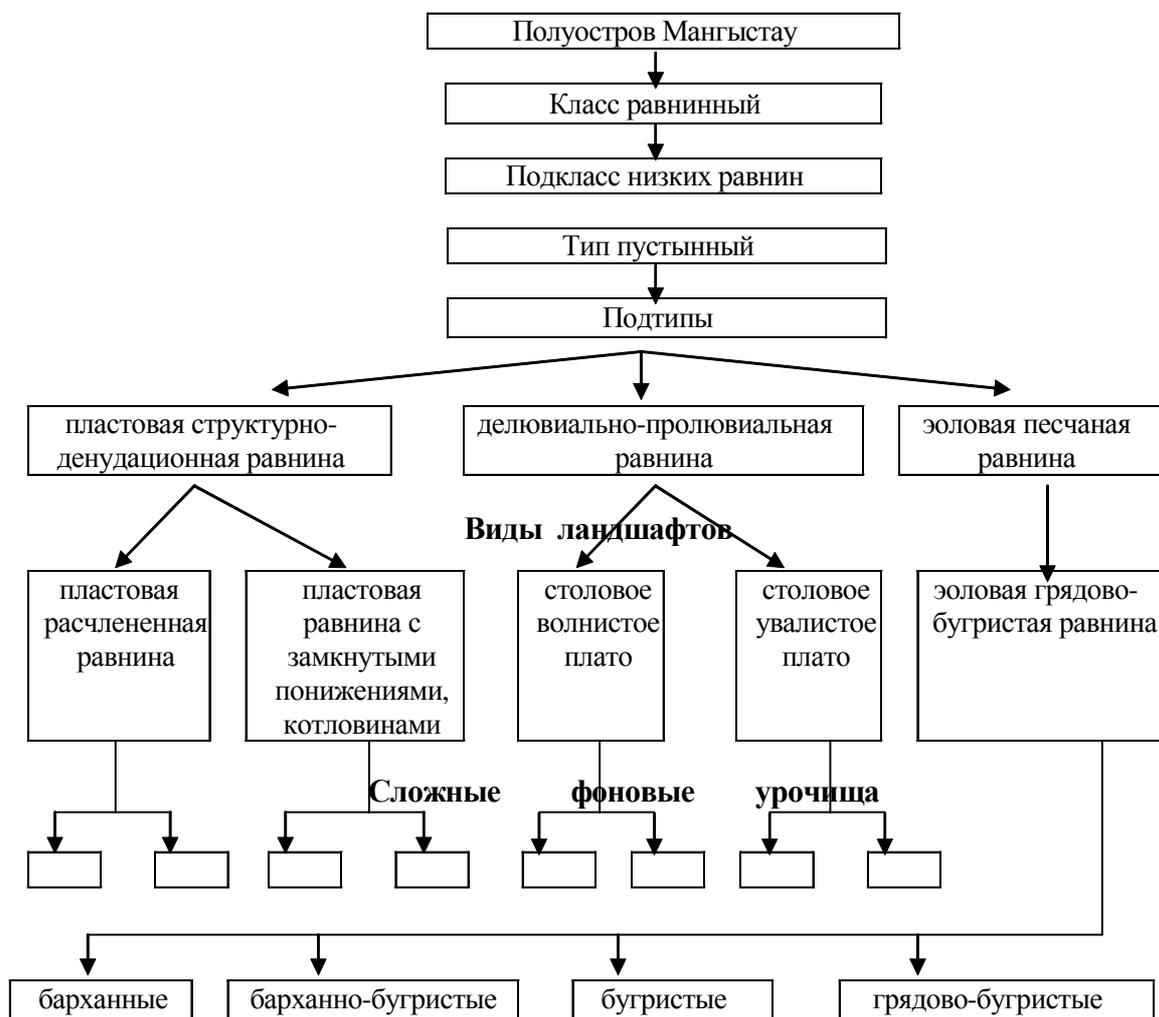


Рис. Схема классификации ландшафтов песчаных массивов полуострова Мангыстау.

Нами рассматриваются комплексы песчаных массивов, поэтому более подробно представлены именно эти фоновые урочища.

Ландшафты песчаных массивов полуострова Мангыстау отнесены к пустынному типу, так как главным критерием обособления являются почвенно-биоклиматические условия, а также тип распространения почв и растительных формаций.

Преобладающими формами в целом равнинного рельефа являются бугристо-грядовые пески с эркеково-астраханско-полынной и биюргуновой растительностью в сочетании с серо-бурыми солонцеватыми почвами, солонцами и солончаками на песчаных массивах Баскумак, Баскудук, Бостанкум, Саускан, Сенгиркум, Тышканкум и Туйесу, а на песчаном массиве Карынжарык - бугристо-грядовые пески с боялычевой, туранско-полынной-боялычевой растительностью [4].

Таким образом, принятая нами система типологических единиц четырехступенчатая: комплексы фаций и урочищ, виды ландшафтов. Она наиболее приемлема и удобна при крупномасштабных исследованиях, так как в ней четко просматриваются все основные морфологические части с учетом их сложности, динамики, функционирования и взаимовлияния друг на друга.

При интенсивном промышленном освоении территории Мангыстауского полуострова возникают очаги техногенного опустынивания, особенно активно протекающие на песчаных массивах. В частности, на песчаном массиве в районе насосной станции Туйесу образовались локальные очаги опустынивания, вызванные активным использованием подземных вод. Очаги дефляции распространились на 3-3,5 км при ширине полукилометра [3].

Использование ландшафтного метода позволило выявить и изучить степень нарушенности ПТК. Особенно эффективно использование комплексного ландшафтного профилирования и ландшафтно-ключевого метода. Они позволяют четко проследить за наиболее чувствительными компонентами ландшафтов, отражающих масштабы антропогенного воздействия, - почвами и растительностью. Оптимальные результаты могут быть достигнуты путем применения данных космоснимков разных лет в сочетании с наземным контролем на ключевых участках и ландшафтных профилях. Сравнительный анализ картографического материала за 10-15 лет и космоснимков показал общую тенденцию к увеличению очагов дефляции на песчаных массивах. По космоснимкам хорошо дешифрируются яркие световые пятна, что говорит об увеличении опустыненных участков [2].

Подобный анализ позволяет проследить динамику дефляционно-аккумулятивных процессов и определить масштабы роста площадей основных очагов техногенного опустыни-

вания.

Так, делювиальная суглинисто-супесчаная равнина между пос. Сазды и песчаным массивом Саускан была представлена кучево-мелкобугристыми песками. Оголенный песчаный плащ отмечался лишь близ поселка, на равнине и мелкобарханные пески - около насосной станции. Остальные типы форм эолового рельефа, в том числе и барханные пески, находились в естественном состоянии, как обособленная форма развития песчаного рельефа.

Однако за истекшее время ситуация увеличения антропогенной нагрузки привела к значительным преобразованиям природной среды. В основных очагах антропогенного влияния песчаный рельеф перешел в более сложную фазу развития. Изменились в сторону увеличения и площади распространения этих контуров. Одновременно образовались новые очаги подвижного переважаемого песка. От насосной станции на запад протянулись два "языка", причем на снимках четко видно, что одной из причин разрушения поверхности является беспорядочное движение транспорта по грунтовыми дорогам. Очень большой контур с переважаемыми песками образовался к югу от поселка, где были разбиты полузадернованные кучево-мелкобугристые пески. Сформировались одиночные барханные цепи вдоль грунтовых дорог.

На массиве Туйесу характерно слияние мелкоконтурных участков барханного рельефа с контурами более крупных барханных цепей. Кроме того, отмечается активная трансгрессия барханного рельефа на соседнюю делювиальную равнину, начиная от насосной станции в восточном и южном направлениях. Причем контур среднебарханных песков, который отмечался лишь южнее насосной, за 15 лет превратился в крупнобарханный массив. Примечательным является также преобразование бугристо-среднебарханных песков в крупнобарханные, причем со значительным увеличением их площади.

Ориентировка барханных цепей определила и направление их общего движения. Произошло "расползание" барханного рельефа на каждом песчаном массиве в западном и северо-западном направлениях и в итоге они заняли всю площадь делювиальной равнины южной части массива Туйесу.

Последняя съемка зафиксировала изменение ориентировки мелкобарханных цепей за 400-500 м на подступах к поселку. Меняется, соответственно, и общее направление перемещения барханов. Изменилась и конфигурация массива; он изгибается к северу, как бы "обтекающая" поселок. Новое направление движения цепей становится основным, но не единственным. Остается и тенденция их движения, которая по среднесреднегодным показателям показывает перемещение барханных цепей в западном направлении, то есть непосредственно к

поселку; засыпается кладбище и восточная окраина насосной станции Туйесу.

Таким образом, к естественным тенденциям природного опустынивания добавились и факторы техногенного опустынивания, интенсивность которых способствует усложнению общей экологической обстановки [1]. Следовательно, проведение ландшафтных исследований обусловлено необходимостью последующей разработки мероприятий по закреплению и облесению подвижных песков полуострова Мангыстау.

Использование ландшафтного метода с дешифрированием космоснимков, их обобщение и отображение на единой картографической основе позволяет составлять карты современного состояния ландшафтов с учетом нарушения почвенно-растительного покрова и отразить динамику техногенного опустынивания на песчаных массивах исследуемой территории.

Использование ландшафтных карт разных лет позволяет проследить динамику изменения

ПТК, а также построить графики изменения площадей техногенного опустынивания. Полученные результаты могут быть использованы для решения задач по планированию и рациональному размещению инженерных объектов, картографическому обеспечению проектных организаций рекомендациями по охране и рациональному использованию природных ресурсов с разработкой конкретных мероприятий по закреплению и облесению подвижных песков. На основе ландшафтных карт может быть разработан также общий прогноз возможных экологических изменений на пустынных территориях полуострова.

Размещенные на основе ландшафтного метода инженерные объекты будут стабильно функционировать в условиях интенсивного промышленного освоения аридных территорий, а мероприятия, направленные на оптимизацию техногенных ландшафтов, предотвратят возможные неблагоприятные экологические ситуации.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
8 февраля 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А.Г. Проблемы освоения пустынь. - Ашхабад: Ылым, 1995.
2. Вейсов С.К., Акиянова Ф.Ж., Хамраев Г.О., Самарханов К.Б. Схема инженерно-геоморфологического районирования песчаных территорий полуострова Мангыстау // Пробл. осв. пустынь, 2005, № 2.
3. Вейсов С.К., Жумашиев А.П., Хамраев Г.О., Добрин А.Л. Использование ландшафтного метода для определения опустынивания на полуострове Мангышлак // Информ. листок № 41. - Ашхабад: ТуркменНИИТИ, 1991.
4. Веселова Л.К., Гельдыева Г.В. Ландшафтная карта КазССР. Масштаб 1:7500000 // Атлас Казахской ССР, т. 1: Природные условия и ресурсы. - М.: ГУГК, 1982.
5. Гельдыева Г.В., Веселова Л.К. Ландшафты Казахстана. - Алма-Ата: Гылым, 1992.
6. Хамраев Г.О. Динамика эоловых процессов в ландшафтах полуострова Мангыстау и методы защиты хозяйственных объектов от песчаных заносов // Афтореф. дисс. канд. геогр. наук. - Алматы, 2004.

В.П. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, А.В. ДОРОШИН, А.А. СОЛОДОВ

ДИНАМИКА ПЕСЧАНОГО РЕЛЬЕФА И ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ДЮН КУРШСКОЙ КОСЫ

Процессы опустынивания и деградации почв легкого мехсостава под влиянием антропогенных факторов, свойственных аридной зоне, происходят также в субгумидных и гумидных широтах и имеют общие принципы лесомелиорации подвижных эоловых форм песков.

Куршская коса располагается узкой полосой между Балтийским морем и Куршским заливом Калининградской области.

Современное состояние эолового прибреж-

но-морского ландшафта Куршской косы определяется влиянием природных и антропогенных факторов. В зоне особого риска находится защитный песчаный дюнный вал (авандюна), обрамляющий морской берег Куршской косы. Авандюна выполняет роль буфера на пути ветропесчаного потока и морских вод, иногда прорывающихся в глубь косы. Поэтому ее сохранение гарантирует устойчивость ландшафта и нормальное состояние инфраструктуры населенных пунктов. Экстремаль-

ное проявление природных и антропогенных факторов приводит к нарушению этого хрупкого экологического равновесия: происходят размыв участков авандюны, деградация и уничтожение растительного покрова. Вследствие этого развиваются процессы дефляции песчаного грунта вплоть до образования котловин и коридоров выдувания.

По данным [6, 7, 10], коса начала формироваться 5-7 тыс. лет назад путем абразии северного побережья Самбийского полуострова и вдоль берегового перемещения продукта абразии - песка на северо-восток. Свободный песок, накапливаясь на поверхности растущей косы, подвергался процессам дюнообразования. Движущиеся под воздействием штормовых ветров дюны способствовали росту косы в длину и ширину. Постепенно песчаная пересыпь росла и отрезала от моря мелководную лагуну - Куршский залив.

Современный ландшафт косы сформировался к началу XX в. В ландшафтной структуре Куршской косы выделяются два вида пространственной организации ее компонентов: продольно-полосчатая и поперечная. Первая выражена полосами элементов рельефа, последовательно сменяющимися в направлении море-лагуна: морской пляж, приморская береговая дюна (авандюна), дефляционно-аккумулятивная террасовая равнина (пальве), бугристая равнина, дюнная гряды, лагунная пальве, лагунные мысы, пляж залива. Вторая определяется различиями геологического строения, палеогеографического развития, активностью рельефообразующих процессов отдельных частей косы.

Классифицируя ландшафты юго-восточного побережья Балтики, А.Б.Басаликас [2] выделил Куршскую косу в самостоятельный тип золотого прибрежно-морского ландшафта, а Н.И.Волкова [5] провела анализ ландшафтной структуры косы с характеристикой типов местностей и подразделением их на урочища. Геологической истории формирования Куршской косы, морфологической характеристике дюн и динамике их поверхности посвящен ряд работ В.Л.Болдырева [3, 4]. Лабораторией прибрежных систем Института океанологии РАН были проведены исследования по изучению интенсивности и направленности развития берегов косы и авандюны.

Борьба с дефляционными процессами и подвижными песками на Куршской косе имеет длительную историю. Еще правительство Пруссии вынуждено было выделять необходимые средства и разрабатывать планы мероприятий по закреплению кочующих песков. В первую очередь на пляже создавался защитный вал посредством сооружения заборчиков из хвороста и последующего их наращивания. Позже были начаты работы по закреплению склонов кочующих дюн клетками из хвороста и посадке леса. В итоге этих мероприятий ле-

систость косы к началу XX в. составила 50%. Однако в результате начавшихся войн и последовавшей за ними разрухи работы были свернуты. В послевоенные годы пескоукрепительные и лесовосстановительные работы развернулись вновь. В итоге на косе была полностью восстановлена защитная береговая дюна, закреплено 350 га подвижных песков. Лесистость косы возросла до 69%. Затем во время Второй мировой войны вновь пострадали насаждения, усилились процессы дефляции. И только с начала 50-х годов на косе активизировалась лесохозяйственная деятельность, в результате которой на подвижных песках было создано 2217 га лесных культур.

Имеется значительный опыт облесения приморских песков Прибалтики [8]. Закрепление и облесение песков Куршской косы было начато еще во второй половине XIX в., когда на всем морском побережье был создан защитный береговой вал длиной 98 км. Были закреплены и облесены дюны, угрожавшие селениям рыбаков и портам. Технология работ была такова: сначала устанавливались заборчики из хвороста, а под их защитой сажалась горная сосна (*Pinus montana*). На слабовсхолмленных дюнах высаживалась сосна обыкновенная, а по низинам - береза (*Betula sp.*), черная ольха (*Ainus glutinosa*) с примесью сосны и ели (*Picea sp.*). Всего на косе было создано 3000 га лесопосадок. В приморской полосе Паланга - Швентойи были созданы лесокультуры на площади более 200 га. Посажены 2-летние саженцы сосны горной и обыкновенной (*P. silvestris*) в ямки с внесением смеси лесной почвы и глины.

Была разработана агротехника выращивания саженцев и семян сосны горной и обыкновенной, которые высаживались с подрезанной корневой системой и удобрялись глиной, торфом и мергелем. В сосновых культурах в противопожарных, санитарных и почвоулучшающих целях в понижениях высаживались лиственные породы в виде полос. Прорывы по защитному валу, образующиеся от действия морских волн и ветра, устранялись установкой вдоль склона у его основания 3-4 рядов хворостяных заборчиков. Они накапливали песок, образуя новый вал, который засаживался травами-песколюбями. Общая площадь культур, высаженных на косе в послевоенное время, достигла 1200 га. Облесение приморских песков на взморье Паланга - Швентойи охватило около 300 га.

Лесомелиорация приморских подвижных песков проводилась на севере России. По данным Н.П.Львова [9], в результате деятельности ветра на побережье Белого моря образуются дюны высотой 10-12 м. Опыты по облесению этих дюн показали, что они были успешны при использовании сосны обыкновенной и шелуги красной (*Salix acutifolia*). Лучшая приживаемость саженцев отмечена при ис-

пользовании смеси песка с торфом.

В 1985-1993 гг. была разработана эффективная технология облесения бугристых песков. В итоге в 1985-2000 гг. на Кузюменских песках создано в общей сложности 48,1 га лесных культур сосны и ивы, высажено более 400 тыс. экз. травянистых растений, что способствовало сдерживанию дефляционных процессов.

В имеющихся публикациях по Куршской косе нет анализа лесомелиоративных работ, недостаточно изучены и проанализированы факторы нарушения авандюны. Не ведутся опытные работы по ее ремонту и наращиванию. Не проводятся опытно-экспериментальные исследования по стабилизации авандюны путем подбора и испытания растений-мелиорантов.

В связи с этим, начиная с 2000 г. СПбНИИЛХ на договорных началах с НП "Куршская коса" проводит комплексные исследования, включая полевые эксперименты по восстановлению авандюны и стабилизации подвижных дюн.

Авторы данной статьи приводят некоторые результаты ландшафтных, геоморфологических и лесомелиоративных работ. Поскольку изучению подвергнуты практически все компоненты ландшафта, то была использована комплексная методика исследований.

Для характеристики ландшафтных единиц Куршской косы применялся сравнительный метод. Исследования проводились на уровне фаций, урочищ и местностей на двух опорных поперечных профилях, пересекающих Куршскую косу от Балтийского моря до Куршского залива. Мониторинг состояния авандюны проводился на 6 стационарных профилях, которые охватывают все наиболее типичные участки морского берега. Выделение и описание ландшафтных единиц проводилось на основе типологии местоположений. Ежегодное (в течение 5 лет) изучение морфодинамики авандюны проводилось путем нивелировки и геоботанических описаний на профилях. Определение влияния растительного покрова на устойчивость авандюны проводилось сравнительным методом путем картирования в масштабе 1:2500.

На двух опорных профилях через всю косу и 6 профилях через авандюну велись микроклиматические наблюдения по традиционной методике маршрутных наблюдений [1, 11]. Скорость ветра определялась крыльчатыми анемометрами, влажность воздуха - аспирационными психрометрами. Пункты микроклиматических наблюдений выбирались в соответствии с типологическим подходом. Работы на местности предварялись анализом ландшафтной обстановки и выявлением характерных точек природно-территориальных комплексов.

Применялись методы анализа цветных аэрофотоснимков Куршской косы масштаба

1:15000 и черно-белых снимков масштаба 1:40000, охватывающих ключевые участки в районе п.Рыбачий, п.Лесное и базы отдыха "Хвойное". Они представляют набор методов дешифрирования на основе прямых и косвенных признаков с последующей проверкой на местности и наземной фотосъемкой.

Особое внимание при дешифрировании уделялось антропогенным и естественным нарушениям в пределах авандюны и подвижных дюн.

Классификации типов морского берега, абразионных и дефляционных форм рельефа разработаны на основе картографических материалов (аэрофотосъемки, ландшафтной карты и др.) и по данным обследования морского побережья Куршской косы.

В экспериментах по фитомелиорации и пескоукреплению на авандюне предпочтение отдавалось живым растительным материалам. Для этого использовались черенки и колья ив (при создании клеточных защит у подножия авандюны, при закреплении склона и для ажурных защит в коридорах выдувания), саженцы ЗКС злаков-псаммофитов и облепихи (*Hippophaë rhamnoides*). Древесно-кустарниковые виды высаживались там, где песок уже закреплен травянистыми растениями и в целом процесс дефляции приостановлен.

Ландшафтная структура косы и экологические особенности ее элементов отражаются в разнообразии почвенных и лесорастительных условий на микро- и макроуровнях. Так, на пляжах моря и Куршского залива растительность вообще отсутствует. Та же картина наблюдается на вершинах дюн и наветренных склонах. На подветренных склонах дюнных массивов растительность представлена разреженными микрогруппировками псаммофитов. Пальве (плосковолнистая часть косы) занята типичными лесными и лесолуговыми фитоценозами. В ландшафтном отношении пальве выделяется в самостоятельный тип местности и подразделяется на 2-4 урочища. Специфические типы местности, такие как морской пляж, авандюна и пляж залива не делятся на урочища, так как совпадают с последними.

Климатические наблюдения на поперечных профилях, пересекающих косу, позволяют сделать следующие выводы: 1) в латеральной организации Куршской косы наблюдается большое микро- и мезоклиматическое разнообразие; 2) в пределах авандюны ветровой поток претерпевает значительную трансформацию, характер которой связан с морфологическими характеристиками авандюны и растительности; 3) лесные насаждения на авандюне существенно снижают скорости ветра (этот эффект зависит от породного состава и сомкнутости насаждений); 4) у подножия подвижных дюн скорость ветра и свойства ветрового потока находятся в прямой зависимости от фонового направления ветра.

В качестве общих закономерностей микроциркуляции воздуха в пределах авандюны можно выделить следующее: 1) скорость ветра закономерно увеличивается с высотой; 2) скорость ветра уменьшается по мере удаления от моря и приближения к авандюне; 3) восстановление вертикальной структуры ветрового потока, свойственной для пляжа, на подветренном склоне авандюны происходит весьма быстро при отсутствии кустарников или древесных насаждений; 4) структура ветрового потока и темп снижения скорости ветра на подветренном склоне авандюны зависят от характера растительности; 5) на подветренном склоне и в пределах коридоров выдувания усиливается турбулентность ветрового потока.

Авандюна как передовой барьер является ареной активной деятельности воды и ветра. Здесь в процессе дефляции формируются язвы, котловины и сквозные коридоры выдувания. По результатам обследования морского побережья косы выявлено 8 аварийных участков и 45 наиболее крупных котловин выдувания различных конфигураций и размеров. Они хорошо выявляются при дешифрировании аэрофотоснимков и имеют к авандюне косую ориентировку согласно направлению господствующих юго-западных и западных ветров.

Как показали микроклиматические наблюдения, большее влияние авандюны оказывает на снижение высоких травмирующих скоростей ветра, а, следовательно, снижает риск ветровала, оказывает влияние на все живое, находящееся на косе, когда свирепствуют зимние метельные ветры. Все производственные и жилые помещения в "ветровой тени" авандюны находятся в более комфортных условиях, нежели вне ее. Являясь своего рода орографическим препятствием на пути ветров западной половины горизонта, авандюна в некоторой степени снижает их роль в перемещении подвижных дюн в восточном направлении, тем самым способствует замедлению ссыпания их в Куршский залив и сохранению этого природного феномена.

Дешифрирование аэрофотоснимков позволяет выявить на поверхности авандюны очаги дефляции. Наличие нарушений в теле авандюны говорит о более масштабном развитии процессов дефляции. Нами обозначены места, требующие проведения защитных лесомелиоративных мероприятий. Площадь нарушенной поверхности авандюны, определенная по данным аэрофотосъемки, составляет 4,418 га. Причем большая часть песчаной поверхности, не закрепленной растительностью, выделяется на наветренной стороне авандюны.

Дешифрирование материалов аэрофотосъемки, маршрутные исследования, стационарные наблюдения позволили классифицировать формы проявления процессов дефляции на несколько типов по следующим критериям: форма, размеры и месторасположение на аван-

дюне. По этим признакам котловины выдувания подразделяются на округлые и продолговатые (эллипсоидные). Глубина и ширина их имеют большой диапазон колебаний - от нескольких до десятков метров. По месту расположения котловины формируются на наветренном склоне (чаще всего), на вершине (реже) и на подветренном склоне авандюны (очень редко). Есть еще один тип котловин, начальная стадия развития которых по форме напоминает амфитеатр - это язвы дефляции. Как правило, они располагаются на наветренном склоне авандюны в виде небольшого углубления в теле дюны и постепенно выполаживаются к ее вершине.

Таким образом, по предлагаемой классификации типов дефляционных форм эолового рельефа, образующихся на авандюне, можно выделить: по форме - сквозные коридоры выдувания, котловины выдувания, язвы дефляции; по местонахождению - на наветренном и подветренном склонах, на вершине.

Наблюдения за динамикой поверхности авандюны, проведенные в течение последних 4-5 лет после мощнейшего урагана 1999 г., показывают нарастающие тенденции самовосстановления склонов на всех обследованных участках морского побережья. Это результат разрастания корневищных трав-псаммофитов и аккумуляции песка. На участках с узким пляжем (10-20 м) и очень крутыми склонами (28-38°), подверженными абразии и осыпанию, самовосстановление происходит медленно. Здесь вначале формируются крутосклонные эоловые "подушки" с преобладанием песколобов и колосняка (*Elymus arenarius*), за счет чего приморский склон становится пологим, и процесс его осыпания затухает. На участках с широким пляжем (28-45 м), где приморский склон в разной степени уже закреплен растительностью, быстрыми темпами идет процесс формирования дюн за счет аккумуляции песка псаммофитами. Здесь естественным образом вырабатывается террасированное строение профиля приморского склона, что способствует повышению его ветроэрозионной устойчивости.

Морфология различных фациальных элементов авандюны зависит от состава и структуры растительности. Это наглядно демонстрируют схемы размещения растительного покрова по элементам авандюны, составленные на основе морфодинамических типов морского берега Куршской косы: стабильный, переходный и размываемый типы. Размываемый берег отличается крутым четко выраженным морским (наветренным) склоном авандюны, подверженным абразии, без растительности или с единичным распространением трав-псаммофитов. На переходных участках отмечается постепенное самозаращение приморского склона злаками-псаммофитами. У основания склона быстро распространяются длинно-

корневищные злаки, благодаря чему откладывается песок и наращивается эоловая "подушка". Так формируется террасированная структура авандюны, более устойчивая против абразии морских волн и дефляции. Стабильные (аккумулятивные) участки берега отличаются четко выраженным террасированным пологим морским склоном с эоловой "подушкой" (10 м и более) и дюной, заросшими псаммофитами.

Проведенный анализ показал, что наиболее устойчивая форма авандюны имеет широкий пляж (25-40 м), плавно переходящий в дюны, с хорошо выраженными пологими склонами, занятыми сообществами псаммофитов и разреженными куртинами кустарников. Низкорослые кустарники - роза морщинистая (*Rosa rugosa*), ивы высотой 1,5-2 м, а также травяные фитоценозы с проективным покрытием 40-70% прекрасно задерживают и откладывают песок. Пологие очертания наветренного склона авандюны и террасированность ее элементов (выраженность прислоненной дюны, эоловых "подушек") имеют волногасящий эффект и резко снижают вероятность сильной абразии. Формированию пологого подветренного склона способствует произрастание лиственных и смешанных насаждений высотой 3-8 м. Такая морфоструктура авандюны соответствует стабильному берегу, который имеет наибольшую протяженность в пределах обследованной территории.



Рис. 1. Ажурная защита из ивовых (*Salix sp.*) кольев для восстановления разрушенных в результате абразии и дефляции участков авандюны (коридор выдувания).

Насаждения из высокоствольных древесных пород на наветренных склонах и вершине авандюны нецелесообразны. Они не устойчивы абразии и их кроны под влиянием сильных ветров принимают угнетенные формы. На вершине и склонах авандюны следует культивировать, преимущественно, кустарники (раз-

Экспериментальные работы по закреплению и облесению авандюны были проведены: 1) на приморском склоне и вершине авандюны: в коридорах (котловинах) выдувания и язвах дефляции; 2) на пляже у подножия приморского склона авандюны. Работы проводились на небольших опытных участках. Основной целью экспериментальных работ являлось накопление песчаной массы до оптимальных (исходных, до разрушения) параметров авандюны в целом и отдельных ее участков. В последующем планировалась стабилизация этих участков путем закрепления их с помощью посева травянистых и посадки древесно-кустарниковых видов. В ходе проведения экспериментальных работ использовались исключительно материалы растительного происхождения (колья, черенки, сеянцы и саженцы, семена трав).

У базы отдыха "Хвойное" весной 2002 г. в коридоре выдувания был заложен эксперимент с использованием кольев и черенков ивы. Побеги ивы уже в год посадки образовали густую поросль, фиксирующую слой за слоем поступающий песок, в результате чего уже через год коридор заполнился наполовину глубины. Таким образом, было не только остановлено разрушение авандюны, но и начат процесс постоянного притока и фиксации песчаных масс за счет разрастающихся побегов ив (рис. 1).

личные виды ив, а также осина кустовидной формы - *Populus tremula* с последующей посадкой "на пень", роза морщинистая, жостер слабительный - *Rhamnus cathartica*, тополь - *Populus sp.*). Для формирования кустовидной формы и лучшего кушения осину следует сажать "на пень", а порубочные остатки исполь-

зовать для посадки в коридорах и котловинах выдувания и других местах, требующих закрепления и облесения.

Проведены эксперименты по формированию дюн, которые будут погашать разрушающее действие штормовых волн и предотвращать абразию приморского склона авандюны. Размер клеток 1,5x1,5 м. Клетки формировались из черенков ивы, тополя и осины длиной 0,5-0,6 м, заготовленных за пределами авандюны при срезке ивы "на пень". Черенки заглублялись на 15 см в песок. При заполнении клеток песком они могут быть установлены в виде "второго этажа" со смещением рядов клеток в сторону авандюны. Результаты учетов показали, что несмотря на низкую приживаемость посадочного материала, составившую в среднем 15%, погибшие черенки выполняют роль механических защит, и через два года после установки клеток защиты были заполнены песком на 75-95%.

Мероприятия по закреплению и облесению авандюны должны проводиться в соответствии с классификацией типов морфологического комплекса прибрежной полосы и сформировавшихся на нем дефляционных форм рельефа. Наиболее сложный комплекс работ по восстановлению прибрежных дюн требуется на участках, отнесенных в категорию "размытый тип берега", где невозможно избежать негативные факторы, используя только лесомелиоративные мероприятия.

На участках морского берега с полностью смытой авандюной и обнаженным коренным берегом (клифа) работы по восстановлению должны быть комбинированными. Здесь необходимо сочетать лесомелиоративные и комплекс гидротехнических мероприятий (включая работы по намыву пляжа с помощью земснаряда с прилегающего морского дна).

Оценивая ландшафтные и лесомелиоративные условия Куршской косы, необходимо отметить, что проблемы этого природного комплекса не исчерпываются созданием и сохранением защитного песчаного вала - авандюны. На восточном берегу со стороны Куршского залива располагаются подвижные оголенные дюны, которые требуют отдельного внимания (рис. 2). Они представляют собой череду песчаных валов различной высоты, ширины и длины. По морфологии они схожи с гигантскими барханами, точнее с барханной цепью. Поверхность дюн в основном лишена растительности, но местами, ближе к основанию наветренного склона, появляются единичные и групповые экземпляры трав и кустарников.

Подвижные дюны являются реликтовыми образованиями. Они сформировались в период, когда древесно-кустарниковая растительность на косе была практически уничтожена, а на ее месте господствовали интенсивные эоловые процессы. Массивы подвижных дюн чередуются с заросшими, полностью закреп-

ленными дюнами в форме холмов, то есть покрытых растительностью, имеющей в основном искусственное происхождение.

Однако многолетний опыт научно-исследовательских и опытно-производственных работ в песчаных пустынях показывает, что остановить движение песчаных эоловых форм без использования каких-либо фиксирующих покрытий или препятствий на пути ветрового потока невозможно. Следовательно, речь здесь может идти о компромиссном варианте, о минимизации нарушения естественной поверхности дюны, то есть сохранении в целом дюны, не изменяя ее идеальную классическую форму.

На первом этапе необходимо дать теоретическое обоснование компромиссного варианта стабилизации подвижной дюны. Для этого мы обратились к опыту, применяемому в агролесомелиорации для борьбы с эрозией почв путем использования защитных лесных насаждений (ЗЛН). Влиянию ЗЛН посвящена обширная литература. Экспериментально доказано их благоприятное влияние на эрозионную и дефляционную устойчивость, сохранение влажности и увеличение снежного покрова, улучшение температурного режима и др. Все эти качества могут обеспечить стабилизацию песчаного грунта подвижных дюн, а следовательно, ее устойчивость.

Влияние ЗЛН на свойство воздушного потока прослеживается на подветренной стороне на расстоянии, в 10-15 раз превышающем высоту насаждений. Поскольку длина наветренного склона дюны на косе в среднем колеблется от 200 до 400 м, то защитный эффект от лесополосы будет достигнут при высоте деревьев 5-10 м, а чтобы вырастить лесополосу такой высоты необходимо 15-20 лет. По расчетам, за это время дюна сдвинется в залив на 60-80 м. Потеря большая, следовательно, такой вариант остановки дюны мало приемлем.

В связи с этим был проведен эксперимент, имитирующий ЗЛН. Преимущество его заключается в том, что устраняется отрицательное влияние временного фактора. Имитирующая конструкция сооружается сравнительно быстро и сразу начинает работать.

Эксперимент заключается в следующем. Вертикально устанавливаются три ряда деревянных щитов-заборов с разными просветами между досками: 70, 50 и 30%. Высота - 2 м. Конструкция щитов выполняется в виде секций размером 2x2 м из досок, скрепляемых поперек двумя рейками. Края секций фиксируются кольями из бруса или тонких бревен (диаметром около 15 см), которые также как и доски заглубляются в грунт на 30 см. Высота установленных таким образом щитов составляет от песчаной поверхности дюны 1,7 м.

Три ряда щитов-заборов устанавливаются на наветренном склоне дюны - в 50 м от ее вершины. Расстояние между рядами - 20 м (рис. 2).

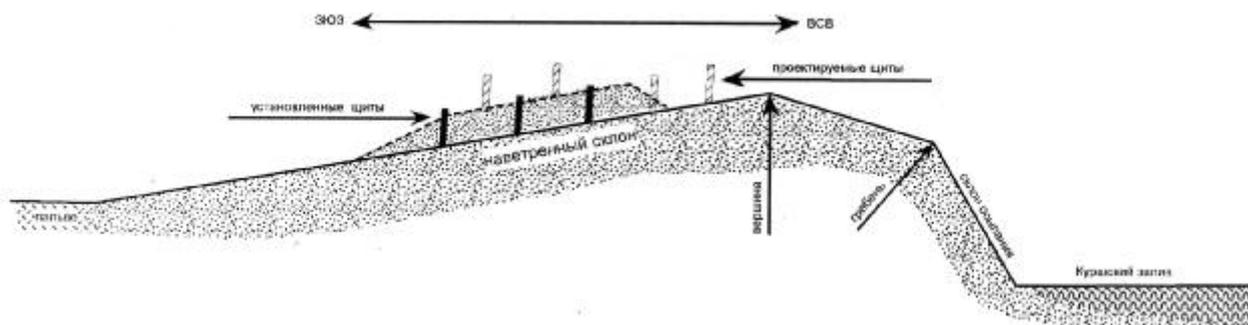


Рис. 2. Схема расположения щитов на подвижной дюне.

Анализ результатов нивелировок, проведенных в июле 2004 и августе 2005 гг. показал, что за этот период на подвижной дюне отмечены существенные изменения. Во-первых, произошло накопление масс песка перед щитами и внутри рядов, во-вторых, вершина дюны несколько сnivelировалась и переместилась ближе к склону осыпания, а сам склон сдвинулся в сторону залива почти на 3 м.

Таким образом, произошла частичная стабилизация подвижной дюны (главным образом за счет роста ее наветренного склона). В целях предотвращения нивелировки привершинной части склона планируется установка двух рядов щитов ближе к вершине (рис. 2).

За период наблюдений некоторое смещение склона осыпания дюн в сторону Куршского залива произошло за счет приноса песка слева и справа от стоящих щитов, то есть боковыми ветрами. Для прекращения данного процесса необходимо расширить фронт защитных конструкций до 100-150 м.

Поскольку произошло почти полное засыпание опытных конструкций песком, то в целях усложнения эксперимента планируется в средней части установленных трех рядов щитов разместить дополнительно еще 2 ряда (рис. 2). При этом высоту щитов планируется уменьшить до 0,5-1,0 м.

В конечном итоге эти песконакопительные конструкции приведут к росту дюн в высоту. А пронизывающие тело дюны засыпанные щиты будут служить в качестве стабилизирующего каркаса, предохраняющего песчаную поверхность дюны от раздувания. Такой внутренний каркас желателен выполнить на всю длину наветренного склона дюны. В это же время склон осыпания дюны будет открыт для

воздействия ветров восточной половины горизонта и в определенной степени будет компенсировать перенос песка западного направления. А если принять во внимание то обстоятельство, что в непосредственной близости от наветренного подножия склона дюны располагаются молодые насаждения хвойных пород (восточная окраина пальве), то можно с полной уверенностью сказать, что развивающаяся крона деревьев будет со временем надежно защищать этот склон от господствующих западных ветров. В целях ускорения защитного влияния на дюну насаждений следует создать специальную защитную лесную полосу в нижней части склона дюны с использованием быстрорастущих лиственных пород с применением удобрений, полива и стимуляторов роста.

Таким образом, при проведении всех перечисленных мероприятий на поверхности дюны будет постепенно формироваться устойчивый профиль равновесия. Тогда будут обеспечены сохранность и стабильность (или малоподвижность) этой эоловой формы.

Конечно, при малоподвижности эоловой формы и контакте с огромным источником семян, каким является пальве, появится угроза самозарастания дюны. Поэтому необходимо предусмотреть удаление нежелательной растительности.

Такой комплексный подход к решению проблемы стабилизации подвижных дюн будет иметь успех, но только при условии соблюдения и выполнения всей запланированной программы работ. Следовательно, необходим авторский контроль разработчиков. При продолжении экспериментов возможен поиск новых вариантов, технологий, используемых материалов и т.д.

В ы в о д ы

1. Проблема сохранения дюн Куршской косы складывается из необходимости решения двух задач, имеющих по своей сути взаимоположенные аспекты: с одной стороны, нужно добиться сохранности эоловой формы путем закрепления и облесения (авандюна), с другой - стабилизации эоловой формы, не применяя лесонасаждения и даже не допуская самозарастания (подвижная дюна).

2. Главный разрушающий фактор на авандюне - волновая деятельность моря, дефляция - играет подчиненную роль, участвует в расширении и углублении масштабов водной эрозии, а также в переносе песчаного материала в глубь косы. Масштабы нарушений авандюны колеблются от локальных котловин и сквозных коридоров размыва на теле дюны до полного ее разрушения. Нарастание масштабов этих явлений происходит от средней

до корневой части косы. Облесение котловин, коридоров выдувания, нарушенных абразией склонов, возможны с помощью закрепления механическими защитами путем применения ручного труда. Восстановить полностью разрушенные участки авантюны возможно лишь используя механизированный способ (намыв морского песка земснарядом). Создание авантюны с помощью последовательной установки (друг на друга) накопительных мехзащит - не эффективно, так как поступление песка с пляжа не компенсирует процесс размыва.

3. Главная опасность в процессе разрушения и даже полного исчезновения подвижных дюн принадлежит ветровой деятельности и дефляционным процессам. Скорость годового смещения дюн в сторону Куршского залива составляет 3-4 м. Из-за изоляции подвижных дюн от источника питания песком (так как они находятся в плотном окружении массивов древесной, кустарниковой и травянистой растительности), естественно, они обречены со временем на исчезновение, то есть в результате систематического осыпания в Куршский залив они перейдут в береговую отмель. Следовательно, стоит задача нейтрализовать деятельность ветра на дюне, не нарушая при этом ее песчаную поверхность, не изменяя ее идеальной обтекаемой формы.

В результате проведения полевых экспериментов разработан комплексный проект стабилизации подвижных дюн. Он заключается в создании внутреннего каркаса из деревянных конструкций, который позволит стабилизировать наветренный наиболее подверженный дефляции склон. Дополнительно созданная лесозащитная полоса у основания наветренного склона со временем усилит защитный эффект.

Санкт-Петербургский НИИ
лесного хозяйства,
ЗАО "Экопроект"

Дата поступления
5 апреля 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Р.В. Обоснование концепции метеорологического мониторинга Куршской косы // Проблемы изучения и охраны природы Куршской косы. - Калининград: Ин-т океанологии им. П.П.Ширшова РАН, 1998.
2. Басаликас А.Б. Ландшафты Литвы. - Вильнюс, 1977.
3. Болдырев В.Л. Формирование, развитие и современная динамика Калининградского побережья Балтийского моря // Изучение основных закономерностей и тенденций перемещения береговой линии Балтийского моря за последние 100 лет. - Таллин, 1992.
4. Болдырев В.Л. Формирование, состояние и проблемы сохранения ландшафтов Куршской косы // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия ИННА Природа. - М., 2003.
5. Волкова Н.И. Ландшафтно-экологическая характеристика Куршской и Вислинской кос // Проблемы изучения и охраны природы Куршской косы. - Калининград: Ин-т океанологии им. П.П.Ширшова РАН, 1998.
6. Гуделис В.К. Взаимодействие природы и общества на примере приморского ландшафта Куршской косы с ретроспективной точки зрения. Географический прогноз. - М., 1986.
7. Гуделис В.К. Геология и история развития природных дюн на косе Куршю-Нерия // Тр. Ин-та геологии АН Эст. ССР, 1960, т.V.
8. Дауэтакс И.С. Закрепление и облесение приморских песков Литовской ССР. - Каунас, 1967.
9. Львов Н.П. Подвижные пески и некоторые варианты их закрепления // Использование леса в защитных целях на Севере. - Л.: Северо-Западное книжное издательство, 1966.
10. Римантене Р. Куршская коса глазами археолога. - Вильнюс, 1999.
11. Чиркова Ю.И. Основы агрометеорологии. - Л., 1988.

Э.И. ЧЕМБАРISOV, С.Р. ШОДИЕВ

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА

В настоящее время в связи с улучшением мелиоративного состояния орошаемых земель в пределах ирригационных районов Узбекистана формируется значительный объем коллекторно-дренажных вод (КДВ), которые составляют 50-70% от величины водозабора на орошение.

С целью изучения минералогического состава собраны и обработаны гидрологические и гидрохимические данные по КДВ крупных районов [2]. Определены средние многолетние объемы коллекторных вод, их средняя минерализация, количество выносимых солей, а также преобладающий химический состав этих вод [1]. Проведено гидрохимическое райони-

рование орошаемой территории Узбекистана с учетом бассейнов коллекторов и качества их вод.

Формирование КДВ в орошаемой зоне обусловлено необходимостью борьбы с процессами засоления земель.

Коллекторно-дренажные воды в верхних частях речных бассейнов, как правило, сбрасываются в русла рек, а в нижних - они отводятся в пустынные понижения. В орошаемой предгорной зоне практически все формирующиеся здесь естественный и антропогенный стоки попадают, в конце концов, в главные водные артерии - реки. Такая картина наблюдается в бассейнах Вахша, Пянджа, Сурханда-

ры, Карадарьи, рек Ферганской долины. Лишь только после выхода Амударьи и Сырдарьи на степные и пустынные участки появляется возможность отвести дренажные воды в различные естественные понижения, например, в Арнасайскую и Сарыкамышскую впадины,

озера: Денгизкуль, Шоркуль, Каракыр и др. [3].

Сведения о коллекторно-дренажном стоке по областям Узбекистана за 2002-2004 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сведения о коллекторно-дренажных водах по Узбекистану за 2002-2004 гг.

Области	Годы	Сток КДВ, млн. м ³	Распределение стока по водоприемникам, млн. м ³		
			на орошение	в реки	за пределы области
Республика Каракалпакстан	2002	1201,50	21,20	232,60	947,70
	2003	2249,40			
	2004	1980,90			
Андижанская	2002	885,00	50,40	834,60	
	2003	1350,80			
	2004	924,80			
Бухарская	2002	2105,24	81,29	26,61	2023,95
	2003	2614,84			
	2004	2563,21			
Джизакская	2002	935,45	15,00	11,51	908,94
	2003	830,83			
	2004	920,53			
Кашкадарьинская	2002	1597,30		452,11	1145,19
	2003	1956,30			
	2004	1896,68			
Навоийская	2002	642,50	41,00	382,10	260,40
	2003	749,90			
	2004	801,80			
Наманганская	2002	2125,45	23,88	2101,57	
	2003	2247,51			
	2004	2468,17			
Самаркандская	2002	1234,19	172,39	1061,80	
	2003	1455,21			
	2004	1553,79			
Сурхандарьинская	2002	884,24		430,59	453,65
	2003	874,42			
	2004	785,18			
Сырдарьинская	2002	2153,88	72,30	1031,24	1050,34
	2003	1896,66			
	2004	1827,66			
Ташкентская	2002	1867,37	1998,22	1077,46	591,69
	2003	1883,38			
	2004	1836,40			
Ферганская	2002	2651,40	79,90	2651,40	
	2003	2786,20			
	2004	2782,23			
Хорезмская	2002	2869,78		98,77	2771,01
	2003	3081,16			
	2004	3136,92			
Всего по республике	2002	21153	634,68	10365,75	10152,87
	2003	23977			
	2004	23478			

Ежегодное отведение КДВ за пределы области составило 21,2 км³ в 2002 г. и 23,5 км³ в 2004 г., из них порядка 0,7 км³ использовано повторно на орошение; около 11,0 км³ отведе-

но в реки и примерно 12,0 км³ сбрасывается в естественные понижения и озера. Наибольшей величины коллекторно-дренажный сток наблюдается в Бухарской - 2,1-2,6 км³, Наман-

ганской - 2,12-2,47, Ферганской - 2,65-2,78 и Хорезмской областях 2,87-3,14 км³.

В бассейне р.Сырдарья к зоне формирования речного стока условно можно отнести Ферганскую долину, охватывающую территории Андижанской, Наманганской и Ферганской областей с общей орошаемой площадью более 14 тыс. га.

Коллекторный сток с этой территории отводится примерно 90 коллекторами различной протяженности и пропускной способности. Водоприемниками для более 60-ти из них служат р.Сырдарья и ее составляющие - Нарын и Карадарья. Среднесуточные расходы воды в коллекторах колеблются от нескольких метров до 100 м³/с; максимальная минерализация достигает 10,0 г/л, преобладающая ее величина 2,5-3,0 г/л. Преобладающий химический состав КДВ - хлоридно-сульфатный - кальциево-магниевый-натриевый.

При определении состава воды учтено содержание главных ионов, превышающих 10% экв. (когда их сумма принималась за 50% экв.). В названии состава воды использованы только заглавные буквы ионов, а преобладающие ионы поставлены последними.

Суммарный среднегодовой сток КДВ, поступающих в Карадарью, составляет в разные годы 0,5-1,05 км³/год с минерализацией 0,8-1,4 г/л; преобладающий состав воды - гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный - магниевый-кальциево-натриевый. С коллекторно-дренажными водами в реку поступает 390-1170 тыс.т солей.

На участке от слияния рек Нарын и Карадарья до створа Каль р.Сырдарья принимает от 0,9 до 2,1 км³/год КДВ со средней минерализацией 1,05-2,4 г/л; преобладающий состав вод - хлоридно-сульфатный - кальциево-магниевый-натриевый. Вынос солей в реку здесь составляет 1035-4505 тыс. т.

Наибольший объем КДВ поступает в р.Сырдарья на участке между створами Каль и Акджар. На этом участке сбрасывается 1,6-3,5 км³/год со среднегодовой минерализацией 2,3-3,2 г/л. Вынос солей в реку составляет 4,4-11,6 млн. т в год. Преобладающий состав воды - хлоридно-сульфатный - кальциево-магниевый-натриевый.

От створа Акджар до Кайраккумского водохранилища (створ Чильмахром) в р.Сырдарья поступает 0,6 км³/год КДВ со средней минерализацией 2,0-2,8 г/л; преобладающий состав воды - хлоридно-сульфатный - кальциево-магниевый-натриевый. Сток солей составляет 1470-1690 тыс. т/год.

Для коллекторных вод среднего течения р.Сырдарья и имеющих минерализацию 2,0-2,2 г/л наблюдается преобладание сульфатов и натрия, поэтому состав КДВ, преимущественно, хлоридно-сульфатный - магниевый-кальциево-натриевый. Такой же анионно-катионный состав воды наблюдается и в коллекторах новоорошаемой зоны Голодной степи, имеющий

минерализацию не выше 5,0 г/л, причем при более высоких величинах минерализации наблюдается превышение хлоридного иона и натрия, например, в коллекторе ЦК-7.

Ташкентская область относится к Чирчик Ахангаран-Келескому водохозяйственному району, орошаемая площадь которой превышает 390 тыс. га. Ниже г. Бекабад с правого берега р.Сырдарья принимает ряд коллекторов Ташкентской области: Уртукли (среднегодовой расход воды до 8,5 м³/с), Песчаный, Чимкент, Геджиген (расход воды до 4,5), Карасу-2 (до 3,0 м³/с) и др.

Среднегодовая минерализация КДВ правого берега находится в пределах 1,6-2,7 г/л. Наиболее высокие ее величины наблюдаются в коллекторах Песчаном (до 3,2 г/л), Уртукли (до 4,1), Чимсае (до 6,2) и Джингильсае (до 8,1 г/л). Среднегодовая минерализация в остальных коллекторах не превышает 1,5 г/л.

В бассейне р.Амударья к зоне формирования стока относится территория Сурхандарьинского водохозяйственного района, орошаемая площадь которого в современных условиях составляет 330 тыс. га.

Водоотведение с верхней зоны (до Южно-сурханского водохр.) осуществляется системой мелких коллекторов обратно в Сурхандарью. Минерализация КДВ в верхнем течении р.Сурхандарья составляет 0,4-0,7 г/л, а в орошаемой зоне нижнего течения возрастает до 1,9-2,2 г/л. Преобладающий состав коллекторных вод - хлоридно-сульфатный - магниевый-кальциево-натриевый. Солевой сток с орошаемой зоны доходит до 2,28 млн. т.

К среднему течению р.Амударья относятся Зеравшанский, Кашкадарьинский, Каршинский и Бухарский водохозяйственные районы, орошаемая площадь которых составляет 1284 тыс. га; водопотребление на орошение этих земель составляет порядка 15,0 км³/год. В состав Зеравшанского водохозяйственного района входят Самаркандская и Навоийская области. Водоотведение КДВ с этих земель составляет 1,29 км³/год, из которых 0,83 км³/год возвращается назад в р.Зеравшан с минерализацией до 1,0 г/л, и повторно используется на орошение ниже по течению. КДВ Навоийской области имеют минерализацию от 1,7 до 4,7 г/л. Преобладающий состав воды хлоридно-сульфатный - магниевый-кальциево-натриевый.

Кашкадарьинский водохозяйственный район расположен на территории одноименной области в верхнем течении р.Кашкадарья. Среднегодовая минерализация КДВ колеблется в пределах 0,5-9,0 г/л. Наиболее высокую минерализацию имеют КДВ Гузарского района.

В Каршинском водохозяйственном районе с орошаемой площадью 320 тыс. га и водопотреблением до 5,0 км³/год коллекторно-дренажного стока, который отводится в р.Амударья системой Южного коллектора через Султан-

дачскую впадину, преобладающий химический состав коллекторных вод в Кашкадарьинском и Каршинском водохозяйственных районах хлоридно-сульфатный - магниевый-натриевый, величина среднегоголетнего солевого стока составляет 9,40 млн. т солей.

В Бухарском водохозяйственном районе с орошаемой площадью 280 тыс. га и водопотреблением на орошение 4,3 км³/год водоотведение составляет 1,40-1,7 км³/год. Часть КДВ в объеме 0,90-1,05 км³/год коллекторами-сбросами Северным, Аякагитминским и Денгизкульским отводится во впадины Каракыр, Аякагитма и озеро Денгизкуль. В р.Амударья сброс осуществляется через озеро Солёное по Парсанкульскому сбросу и составляет 0,51 км³/год. Минерализация КДВ в данном районе изменяется от 9,6 до 18,0 г/л. Преобладающий химический состав - хлоридно-сульфатный - магниевый-натриевый. Солевой сток составляет 6,0-6,4 млн.т/год.

К низовьям Амударьи относится Туямуюнский и Тахиаташский водохозяйственные рай-

оны, объединяющие Хорезмскую область Узбекистана и территорию Республики Каракалпакстан. Орошаемая площадь Хорезмской области составляет 275 тыс.га, Республики Каракалпакстан - 500 тыс.га.

Крупными тракатами левого берега являются Озерный и Дарьялык, отводящие коллекторно-дренажный сток в Сарыкамышскую впадину. Среднемесячная минерализация вод данных коллекторов находится в пределах 3,5-4,6 г/л.

В зоне Тахиаташского водохозяйственного района орошаемая площадь составляет 330 тыс. га, с которой отводится 1,3-1,5 км³/год КДВ в озера и понижения дельты Амударьи. Минерализация этих вод колеблется от 3,8 до 4,20 г/л.

Преобладающий состав КДВ Туямуюнского и Тахиаташского районов - сульфатно-хлоридный - кальциевый-магниевый-натриевый. Солевой сток в этих районах, соответственно, равен 19,74 и 9,40 млн. т (табл. 2).

Таблица 2

Современные гидрохимические стадии коллекторно-дренажных вод крупных ирригационных районов Узбекистана

Минерализация, г/л	Состав воды	Гидрохимическая стадия	Наименование района
9,5-8,0	СХ-МН	Х-Н	Тахиаташский
7,7-6,0	СХ-КМН	С-Н	Каршинский, Туямуюнский
5,8-4,0	ХС-МН	С-Н	Бухарский
3,0-2,8	ХС-МН	С-Н	Отдельные коллектора Республики Каракалпакстан
2,0-1,8	ХС-КМН ХГС-КМН	С-Н	Нижний Сурхандарьинский, Ферганский, Голодностепский
1,0-0,9	ГС-МНК	С-К	Среднечирчикский, Ахангаранский

Институт водных проблем АН РУз

Дата поступления
15 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чембарисов Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий (на примере бассейна Аральского моря). - Ташкент: Фан, 1988.
2. Чембарисов Э.И., Шодиев С.Р., Шамсиев Ф.К. Роль коллекторно-дренажных вод орошаемых территорий в системе водопользования Узбекистана // Мат. VII съезда географ. общества Узбекистана. - Ташкент, 2006.
3. Шодиев С.Р. Некоторые подходы, применяющиеся при оценке гидрологических характеристик коллекторно-дренажных вод // Мат. VII съезда географ. общ. Узбекистана. - Ташкент, 2006.

О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТУРКМЕНИСТАНА

В Туркменистане главным источником орошения является трансграничная река - Амударья с годовым стоком 54-68 млрд. м³. Из него в соответствии с соглашением с Узбекистаном (1996) установлен одинаковый лимит для каждой страны по 22 млрд. м³ в год. Кроме того, суммарный годовой сток внутренних рек составляет 2-8 млрд. м³.

В Национальной программе "Стратегия экономического, политического и культурного развития Туркменистана на период до 2020 года" предусматривается доведение площади орошения до 3,5 млн. га.

Воды Амударьи по Каракумскому каналу уже приближаются к древнеорошаемым землям юго-запада страны, где на плодородных землях сухих субтропиков можно выращивать ценнейшие сорта тонковолокнистого хлопчатника, а также маслину, хурму, гранат, инжир и другие культуры.

В прошлом Амударья была одной из самых пресноводных рек Центральной Азии, минерализация воды которой не превышала в летнее время 0,3 г/л, а в зимнее - 0,5 г/л. Однако во второй половине XX в. в результате интенсивного расширения площадей орошаемых земель воды коллекторно-дренажной сети сбрасывались в Амударью. До настоящего времени сброс коллекторно-дренажных вод (КДВ) осуществляется примерно в 70-ти местах, что привело к повышению минерализации речной воды почти до 1 г/л, а в ее нижнем течении - до 2 г/л.

Предусматриваемое объединение дренажных стоков с право- и левобережной частей Амударьи и направление их в Туркменское озеро создаст условия для улучшения качества воды реки. Из-за отсутствия водоприемников КДВ Марыйского, Ахалского и Балканского вelayатов до настоящего времени направляются в Каракумы, что приводит к подтоплению пастбищ, населенных пунктов, исторических памятников, а также негативно отражается на состоянии пресноводных колодцев, дорог. Воды в озерах и разливах в пустыне постепенно увеличивают свою минерализацию, что отрицательно влияет на флору и фауну.

На северо-западной окраине Каракумов строится Туркменское озеро объемом 140 км³, площадью 3460 км², длиной 100 км, шириной 15-20 км. В Туркменское озеро будет направлено 450 м³/с воды по Главному Туркменскому и Дашогузскому коллекторам.

Отвод дренажных вод с право- и левобережной частей Амударьи приведет к восстановлению качества воды в реке и повышению плодородия орошаемых земель, а также улуч-

шению пастбищ; ввод в строй Туркменского озера создаст благоприятные условия для нормальной работы внутрихозяйственной и межхозяйственной дренажной сети и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

Экономическое значение этого сооружения заключается еще и в том, что в его зоне находится около 800 тыс. га песчано-пустынных земель, которые в перспективе возможно орошать за счет опреснения вод Туркменского озера.

Для равноправного использования приграничных вод реки Теджен (Герируд) сооружено водохранилище "Достлук". Объем водохранилища составит 1 млрд. 250 млн. м³ воды. Вода искусственного озера позволит орошать 25 тыс. га земель с каждой стороны государственной границы, предотвратит опасность паводков, а также улучшит экологическое состояние этих земель.

В настоящее время наряду со строительством Туркменского озера и реконструкцией Хаузаханского водохранилища ведутся работы по увеличению объема Зеидского водохранилища от 1 млрд. 150 млн. м³ до 2,2 млрд. м³ воды, а в перспективе - до 3,5 млрд. м³.

В предгорьях Копетдага имеются многочисленные мелкие водоисточники, функционирующие по сезонам. В то же время в этой зоне периодически после обильных осадков наблюдаются паводки, причиняющие ущерб посевам и хозяйственным объектам.

Поэтому для регулирования стока мелких горных источников строятся водохранилища: на р.Секиз-Яб, в ущелье Арчабил в Ахалском вelayате; на речках Арчиньян и Казганчай в Кавказском этрапе, в д/о "Енгиш" в Бахарлыском этрапе, на р.Кугитанг (район пос. Базардепе) в Лебапском вelayате; проводятся работы по увеличению емкости водохранилища Мамедкель до 30 млн. м³ в Этрекском этрапе Балканского вelayата и т.д.

В Лебапском и Дашогузском вelayатах для освоения новых массивов проводятся работы по увеличению пропускной способности Верхне-Чаршангинского канала, реконструкции сооружений канала Жумабай-Сака и строительству водохранилища "Шасенем".

Из-за ограниченности земельных ресурсов в культурной зоне Лебапского вelayата со второй половины XX в. началось освоение приоазисных песков. Результаты опытов, проведенных Институтом "Туркменсувылымтаслама" по подбору культур и использованию КДВ для орошения в разных районах Туркменистана показали возможность использования слабоминерализованных КДВ на орошение кормо-

вых культур.

Выполняются работы по изучению влияния орошения слабоминерализованными КДВ на солевой режим почв, различных фонов органоминеральных удобрений и мелиорантов на плодородие почв, режим и минерализацию грунтовых вод, урожайность и экономическую эффективность возделываемых культур.

Возделывание солеустойчивых сельскохозяйственных культур способствует вовлечению в хозяйственный оборот малопродуктивных земель и созданию резервов интенсификации сельского хозяйства страны. Один из способов решения этой задачи - разработка и внедрение в сельскохозяйственную практику новых удобрений и мелиорантов комплексного действия, содержащих в своем составе основные питательные элементы на основе местных минерально-сырьевых ресурсов.

Институтом "Туркменсувлымтаслама" изучаются возможности использования КДВ для сельскохозяйственного освоения земель в зоне Главного коллектора Туркменского озера. Основное внимание уделяется разработке практических приемов комплексного освоения пустынных песчаных почв на фоне применения органических, минеральных удобрений и удобрительных мелиорантов. Для этого был заложен полевой опыт в зоне действия коллектора К-1 в районе Овадан-Депе, где произведен посев сорго, свеклы, люцерны и озимого ячменя на фоне применения органических и минеральных удобрений и удобрительного мелиоранта с использованием на орошение сла-

боминерализованных (1,98-2,44 г/л) КДВ.

Обнадеживающие результаты на этих опытах были получены по итогам первого года исследования. Так, при орошении слабоминерализованными водами урожайность зеленой массы сорго на различных фонах составила 417-587,1 ц/га, свеклы 145,2-194,1, других корнеплодов 34,8-46,4 ц/га. Содержание в почве гумуса, нитратного азота, подвижного фосфора повысилось по отношению к исходному содержанию. Хотя и произошло некоторое накопление солей в почве к концу вегетации, их количество по плотному остатку и хлор-иону в основном не превышало верхний предел слабого засоления.

В рамках решения задач по широкому внедрению прогрессивных способов орошения планируется переход к капельному методу в Рухабадском этрапе Ахалского веляята. Уже выполнены и переданы строительным организациям проекты по капельному орошению на площади 1480 га.

Для реализации намеченных мер создается соответствующая производственная база. В настоящее время введен в действие Рухабадский завод по производству полиэтиленовых, полипропиленовых, стекловолоконистых и армированных стальной проволокой термопластиковых труб для капельного орошения. Мощности предприятия составят более 30 тыс. погонных км продукции в год. Продукция завода позволит широко применять капельное орошение и в других районах страны.

Научно-исследовательский и проектный институт "Туркменсувлымтаслама"
Минводхоза Туркменистана

Дата поступления
9 марта 2007 г.

М. НУРБЕРДИЕВ, Б. МАМЕДОВ

ПАСТБИЦНЫЕ СЕЗОНЫ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Сезонность пастбищ в овцеводстве одно из условий, определяющих систему хозяйствования. Смена пастбищ по сезонам года зависит от видового состава растительности и степени поедаемости овцами одних и тех же растений в разные сезоны года.

Сезонная смена пастбищных земель – это не простая замена стравленных пастбищ на свежие. В зависимости от погодных условий количество и качество корма в каждый сезон года на пастбищах значительно меняются. Поэтому задача правильного использования пастбищ по сезонам заключается в том, чтобы для каждого из них выбрать такие пастбищные участки, которые могут обеспечить наибольшее количество корма высокого качества.

Рацион овец по сезонам года меняется вследствие различной поедаемости многих растений. Осенью и зимой в рационе овец появляются корма, отсутствующие весной и летом.

В зависимости от состава пастбищной растительности и поедаемости основных растений овцеводческие пастбища имеют различную сезонность. Наиболее распространенные типы пастбищ кустарниково-эфемеровые (саксауловые) от пос.Бокурдак до станции Ичогуз (Дарваза) с юга на север и от Чилмамедкума до Амударьи с запада на восток. Полукустарниково-эфемеровые (полынные и соляноквые), расположенные южнее пос.Бокурдак на грядово-такыровом комплексе Центральных Кара-

кумов относятся к пастбищам круглогодичного использования. Травянистые пастбища Бадхыза и Карабиля обеспечены кормом достаточно хорошо. На полынных пастбищах, в частности, в районах Ичогуза и Чагыла животные обеспечены кормом хуже всего в летний сезон.

Каждому сезонному пастбищу овцеводческое хозяйство предъявляет особые требования, которые диктуются степенью обводненности территории и проводимыми здесь хозяйственными мероприятиями.

Например: Бокурдакские и Ербентские пастбищные территории обводнены удовлетворительно (трубопровод и колодцы), Ичогузские - недостаточно.

Метеорологические условия, оцененные по данным ключевых метеорологических станций (рис.), определяют состояние кормовой растительности на пастбищах, а отсюда и сезоны ее использования животными.

1. **Начало весеннего сезона** характеризуется устойчивым переходом средней суточной температуры воздуха через +5 °С массовым появлением травянистой растительности, достижением пастбищной спелости травостоя и отращиванием веточек у кустарников. В течение

весеннего сезона травянистые растения проходят все фазы развития, а в конце сезона начинается их усыхание.

Весенний сезон в овцеводстве - наиболее напряженный период, когда проводится ряд ответственных хозяйственных мероприятий: 1) окот; 2) воспитание молодняка; 3) стрижка; 4) местами в благоприятные годы - дойка овец. Поэтому для весеннего сезона требуются пастбища с ранним развитием травянистого покрова и обильным запасом зеленых кормов.

В течение сезона используются крупно- и мелкокустарниковые пастбища грядово-такырового комплекса, кандымники с эфемерами и эфемероидами на песках и тетырники на такыровидных поверхностях. Частично используются хорошо обводненные участки белосаксаульников с эфемерами и эфемероидами на бугристых песках Каракумов.

Начало, конец и продолжительность весеннего сезона в различных географических районах страны существенно отличаются. В Юго-Западном Туркменистане этот сезон длится в среднем около 157 дней, тогда как на севере страны (Чагыл и Екедже) он составляет всего лишь 90-93 дня (табл. 1).

Таблица 1

Календарь пастбищных сезонов в Туркменистане (средние даты)

Районы и сезоны	Средние сроки наступления		Продолжительность, дней	Сезонные (основные) хозяйственные мероприятия и их сроки
	начало	конец		
Центральные Каракумы				
Чоганлы				
Весна	25.02	12.06	108	Начало окота овец 1-5.03
Лето	13.06	26.09	106	Весенняя стрижка 10-15.04
Осень	27.09	02.12	67	Отъем ягнят от маток 15-20.07
Зима	03.12	24.02	84	Осенняя стрижка 20-25.08 Случная компания 5-10.10 Начало подкормки 25.12
Бокурдак				
Весна	1.03	9.06	101	Начало окота овец 5-8.03
Лето	10.06	26.09	109	Весенняя стрижка 15-20.04
Осень	27.09	14.12	79	Отъем ягнят от маток 20-25.07
Зима	15.12	28.02	76	Осенняя стрижка 15-20.08 Случная компания 1-5.10 Начало подкормки 20.12
Ербент				
Весна	3.03	6.06	96	Начало окота овец 10-12.03
Лето	7.06	27.09	113	Весенняя стрижка 15-20.04
Осень	28.09	7.12	71	Отъем ягнят от маток 25-31.07
Зима	8.12	2.03	85	Осенняя стрижка 20-31.08 Случная компания 10-15.10 Начало подкормки 10.12
Ичогуз				
Весна	7.03	9.06	95	Начало окота овец 15-18.03
Лето	10.06	25.09	108	Весенняя стрижка 20-25.04
Осень	26.09	4.12	70	Отъем ягнят от маток 1-5.08
Зима	5.12	6.03	92	Осенняя стрижка 20-25.08 Случная компания 15-20.10 Начало подкормки 10.12

Юго-Восточные Каракумы

Уч-Аджи				
Весна	17.02	03.06	106	Начало окота овец 25-28.02
Лето	04.06	26.09	115	Весенняя стрижка 10-15.04
Осень	27.09	13.12	79	Отъем ягнят от маток 10-15.07
Зима	14.12	16.02	65	Осенняя стрижка 15-20.08
				Случная компания 1-5.10
				Начало подкормки 15.12

Бадхыз-Карабильский район

Тахтабазар				
Весна	15.02	06.06	112	Начало окота овец 1-5.03
Лето	07.06	25.09	111	Весенняя стрижка 15-20.04
Осень	26.09	06.12.	72	Отъем ягнят от маток 10-15.07
Зима	07.12	14.02	70	Осенняя стрижка 15-20.08
				Случная компания 1-5.10
				Начало подкормки 20.12

Заунгузские Каракумы

Екедже				
Весна	13.03	13.06	93	Начало окота овец 15-20.03
Лето	14.06	18.09	97	Весенняя стрижка 20-25.04
Осень	19.09	25.11	68	Отъем ягнят от маток 1-5.08
Зима	26.11	12.03	107	Осенняя стрижка 20-25.08
				Случная компания 15-20.10
				Начало подкормки 30.11
Шахсенем				
Весна	17.03	24.06	100	Начало окота овец 20-25.03
Лето	25.06	11.09	79	Весенняя стрижка 25-28.04
Осень	12.09	16.11	66	Отъем ягнят от маток 5-10.08
Зима	17.11	16.03	120	Осенняя стрижка 20-25.08
				Случная компания 20-25.10
				Начало подкормки 15.11

Северо-Западный Туркменистан

Чагыл				
Весна	12.03	09.06	90	Начало окота овец 10-15.03
Лето	10.06	21.09	104	Весенняя стрижка 15-20.04
Осень	22.09	29.11	69	Отъем ягнят от маток 1-5.08
Зима	30.11	11.03	102	Осенняя стрижка 20-25.08
				Случная компания 10-15.10
				Начало подкормки 1.12

Юго-Западный Туркменистан

Бугдайли				
Весна	28.01	03.07	157	Начало окота овец 23-28.02
Лето	04.07	27.09	86	Весенняя стрижка 10-15.04
Осень	28.09	29.12	93	Отъем ягнят от маток 10-15.07
Зима	30.12	27.01	29	Осенняя стрижка 10-15.08
				Случная компания 25-30.09
				Начало подкормки 30.12

Предгорья Западного Копетдага

Берекет и Сердар				
Весна	24.02	10.06	107	Начало окота овец 1-5.03
Лето	11.06	01.10	113	Весенняя стрижка 10-15.04
Осень	02.10	30.11.	60	Отъем ягнят от маток 15-20.07
Зима	01.12	23.02	85	Осенняя стрижка 15-20.08
				Случная компания 1-5.10
				Начало подкормки 15.12

В течение весеннего сезона при средней суточной температуре воздуха от +1 до +10 °С и при скорости ветра 10 м/с и больше, возможны простудные заболевания остриженных и слабых животных. После стрижки губительны для животных холодные ливневые дожди, сопровождаемые сильными ветрами (6 м/с и больше).

При переходе средней суточной температуры воздуха через +20 °С сокращается продолжительность дневной пастбы за счет уве-

личения ночного выпаса. Водопой подсосных и суягных маток производится ежедневно.

2. **Летний сезон** наступает при устойчивом переходе средней суточной температуры воздуха через +28 °С. В течение летнего сезона развиваются длительно вегетирующие травы. У кустарников (саксаул, черкез, чогон) до наступления сильно жарких дней (до июля) происходит интенсивный рост веточек и отрастание зеленой массы. В июле они переходят в состояние летнего покоя. В течение самого

Рис. Картохема расположения метеорологических станций Туркменистана.

продолжительного летнего сезона используются те же пастбища, на которых паслись отары в весеннем сезоне.

Летний пастбищный сезон длится в отдельных районах от 79 до 115 дней. При среднесуточной температуре воздуха +28 °С и

выше прекращается дневной выпас. Средне-многолетняя дата начала и конца периода со среднесуточной температурой воздуха +28 °С и выше на пастбищной территории различных велятов [1, 3] приведены в таблице 2.

Таблица 2

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха +28 °С и выше

Метеорологическая станция	Даты перехода		Продолжительность (дни)		Коэффициент благоприятности
	начало	конец	периода со среднесут. т-рой >28°С	летнего сезона	
Центральные Каракумы					
Бокурдак	07.06	26.08	87	109	0,80
Ичогуз	10.06	14.08	66	108	0,52
Юго-Восточные Каракумы					
Уч-Аджи	03.06	27.08	85	115	0,74
Юго-Восточный Туркменистан					
Атамурат	15.06	19.08	65	115	0,56
Тахтабазар	06.06	20.08	75	111	0,68
Заунгузские Каракумы					
Екедже	20.06	18.08	60	97	0,62
Шахсенем	25.06	15.08	42	79	0,53
Северо-Западный Туркменистан					
Чагыл	10.06	21.08	72	104	0,69
Юго-Западный Туркменистан					
Бугдайли	04.06	27.08	55	86	0,64
Предгорья Западного Копетдага					
Берекет	10.06	01.10	81	113	0,72
Сердар	12.06	30.09	75	110	0,68

3. **Осенний сезон** - самый короткий; наступает, когда суточная температура воздуха устойчиво переходит через +20 °С в сторону понижения.

В первой половине сентября (после летнего покоя) кустарники продолжают свою вегетацию и во второй половине сентября отмечается плодоношение у саксаула, черкеза, чогона и травянистых солянок. В те годы, когда наблюдаются достаточные осенние осадки, происходит отрастание илака и появляются эфемеры [2].

С наступлением осенней прохлады отары отгоняются на дальние от колодцев пастбища, где еще не происходило стравливание, водопой при этом обеспечивается путем доставки воды автотранспортом.

Если в весенний и летний сезоны овцы кормились травянистыми растениями, то в осенний сезон в их рацион добавляются свежие веточки и семена кустарников и полукустарниковых солянок.

Осенний сезон в Туркменистане длится от 66 на севере до 93 дней на юго-западе. В период осеннего сезона при температуре воздуха +5 °С и ниже, скорости ветра 10 м/с и больше, возможны простудные заболевания слабых и поздно остриженных животных.

Увеличивается продолжительность дневной пастбы за счет сокращения ночной. Водопой производится через один-два дня.

4. **Зимний сезон** характеризуется понижением средней суточной температуры воздуха до +5 °С и ниже. В этот период заканчивается опадение плодов и веточек у саксаулов и черкеза. Кустарники, полукустарники и многолетние крупные травы находятся в состоянии зимнего покоя. В зимний период в отдельные годы при повышении температуры наблюдается прерывистая вегетация илака и некоторых эфемеров.

Зимовка - наиболее трудный период в овцеводстве, так как потребность в кормах в это время бывает наивысшая. Во-первых, холодная погода требует усиленного питания животных, во-вторых, для основной части поголовья зима - период внутриутробного развития плода. В то же время зимой на пастбищах имеется наименьшее количество корма и он низко качества.

В Туркменистане лучшими зимними пастбищами считаются грядовые и бугристые пески с кустарниковой и полукустарниковой растительностью. Особенно ценны для зимовки овец пастбища, где наряду с кустарниками и полынью имеются также сочные солянки, ко-

торые особенно охотно поедаются животными в первую половину зимовки. В целом, все типы пастбищ, за исключением отдельных засушливых и снежных лет, считаются для зимовки овец благоприятными.

В течение зимнего сезона при средней суточной температуре воздуха ниже одного гра-

дуса и при скорости ветра 10 м/с и более возможны простудные заболевания животных. Сокращенный выпас производится только в дневные часы. Зимний сезон в Центральных Каракумах, например, в среднем длится 80 дней – с 5 декабря до 6 марта и колеблется в пределах 65-92 дней.

В ы в о д ы

1. Концентрация скота на единицу пастбищной площади в различные сезоны требует сбалансированности с ее продуктивностью.

2. Пастбища грядово-такырового комплекса благоприятны для весеннего, летнего и осеннего выпаса, а пастбища на грядовых и бугристых песках - для выпаса в осенне-зимний период.

3. Наше предложение, основанное на температурных критериях продолжительности пастбищных сезонов, предназначено для животноводов в качестве справочного пособия по управлению пастбищным хозяйством в различные по урожайности годы.

Научно-технический центр «Климат»
Национального комитета по гидрометеорологии
при Кабинете Министров Туркменистана,
Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
20 ноября 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Туркменской ССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1974.
2. Мордвинов Н.А. Погода и отгонное животноводство Туркменистана. – Ашхабад: Изд. МСХ ТССР и Гидрометслужбы ТССР, 1959.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Туркменская ССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1989, вып. 30, сер. 3, ч. 1-3.

А.Ч. АТАЕВ, С.К. ЦУКАНОВА, Э.Ю. МАМЕДОВ

РЕТРОГРЕССИЯ* АРЧОВНИКОВ КОПЕТДАГА

Арча туркменская - *Juniperus turcomanica* B.Fedtsch. (можжевельник туркменский) - эндемичный вид северных хребтов Копетдаг-Хорасана, доминант растительных сообществ верхних ярусов гор Копетдага, Большого и Малого Балхана.

Редкостойные заросли арчи туркменской в Копетдаге занимают склоны разных экспозиций и высоты от 300-1000 м (Северо-Западный Копетдаг) до 1200-2500 м (Центральный, Юго-Западный Копетдаг) в узкой полосе южной окраины гор. На участках, где сила антропогенного пресса выше допустимой нормы, фитоценотическая значимость арчовой формации сильно подорвана и ее сменяют вторичные группировки. Здесь арча формирует отдельные фрагменты среди нагорно-ксерофитных и полынных формаций.

Основным фактором, вызвавшим развитие ретрогрессии растительности в горах Копетда-

га, является сельскохозяйственное использование его редколесий, что привело к формированию и развитию нагорно-ксерофитных или "трагакантовых" арчовников, произрастающих в крайне ксерофитных и экстремальных условиях Копетдага. Как правило, это вторичные группировки, развившиеся на месте степных арчовников после дигрессии травянистых степных ценозов в результате влияния человека на экологическую среду обитания горной экосистемы, поднявшего не только границу арчового редколесья, но и трансформировавшего ее группировки. Наиболее часто они встречаются по вершинам горных водоразделов Центрального Копетдага. В нагорно-ксерофитных арчовниках субэдикаторами выступают элементы нагорно-ксерофитной растительности: колючие кустарнички родов *Acantholimon*, *Acanthophyllum* с большей примесью полукустарничков и трав, преимущественно, подушко-

* Ретрогрессия - процесс изменения растительности, связанный с постепенным ее разрушением [6].

видной формой роста. "Колючая подушка" - это особая жизненная форма, возникшая в течение длительного периода как результат адаптации к окружающей среде [2]. В Туркмено-Хорасанских горах (Копетдаг, Большой и Малый Балхан) насчитывается 31 вид растений-подушек [8]. В отличие от Тянь-Шаня, Памиро-Алая, на Копетдаге растения-подушки представляют собой типичные ксерофиты с ярко выраженным метаморфозом листьев в колючки [7].

Самостоятельно эти растения формируют в пределах Туркмено-Хорасанской горной провинции формации нагорно-ксерофитной растительности. Нагорно-ксерофитная растительность есть зональный тип, протянувшийся широкой полосой через все страны Средиземья и занимающий обширные пространства в горных районах Передней и Средней Азии. Эта растительность представляет собой древнее образование, ведущее свое начало из глубин третичного периода, пережившее ряд этапов развития. Последним этапом в истории развития нагорно-ксерофитной растительности и флоры является широкое вторичное распространение в наши дни, обусловленное вы-

рубкой лесов, трудностью их возобновления и освоением этих территорий нагорными ксерофитами в Восточном Средиземье [3].

Результаты наших геоботанических исследований, проведенных в 1991-1996 и 2005-2006 гг., позволили выявить многообразие нагорно-ксерофитных арчовников Копетдага, а также закономерности их развития:

I. Общей характерной особенностью для всех описанных арчовых сообществ является прежде всего **неравномерное** распределение арчи. Она приурочена к выходам коренных пород, щебнистым и каменистым склонам с примесью осыпей.

Эдафические и орографические условия Копетдага и в значительной степени антропогенный пресс обусловили формирование нагорно-ксерофитных арчовников с пониженной фитоценотической значимостью основного эдификатора при низкой численности и разреженности арчи. На 1 га насчитывается 25-30 (40) стволов арчи, среднее расстояние между ее особями колеблется от 8 до 300 м. Высота арчи от 1 до 6 м; количество подростка на 1 га - 5 особей.

Основные ассоциации нагорно-ксерофитных арчовников

1. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Astragalus pulvinatus*. № 9. 17.10.1992, м. Хейрабад.
2. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Astragalus pulvinatus* - *Festuca valesiaca*. № 33.21.05.1992, г. Душакэрекдаг.
3. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Acantholimon avenaceum* - *Poa bulbosa*. № 45. 14.09.1993, г. Душакэрекдаг.
4. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Acantholimon avenaceum* - *Stipa caucasica* - *Poa bulbosa*. № 17. 14.05.1993, г. Луджа.
5. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Acantholimon pulchellum*. № 74. 07.06.1994, г. Душакэрекдаг.
6. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Artemisia ciniformis* - *Stipa caucasica*. № 58. 21.05.1994, г. Душакэрекдаг.
7. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* - *Cousinia oreodoxa* + *Thymus transcaspicus*. № 28. 20.05.1993, м. Тогарево.
8. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* - *Cousinia oreodoxa* + *Festuca valesiaca*. № 41. 19.05.1994, г. Душакэрекдаг.
9. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* - *Cousinia oreodoxa* + *Jurinea sintenisii*. № 30. 24.05.1993, м. Тогарево.
10. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Artemisia ciniformis* - *Stipa hohenackerana*. № 61. 22.05.1993, м. Прохладное.
11. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* + *Gypsophyla aretioides* - *Festuca valesiaca*. № 30. 26.06.1992, хр. Асельма (Кечун).
12. *Juniperus turcomanica* - *Onobrychis cornuta* - *Stipa caucasica*. № 27. 20.05.1993, м. Тогарево.
13. *Juniperus turcomanica* - *Astragalus pulvinatus* + *Artemisia ciniformis*. № 8. 05.06.1993, м. Прохладное, № 30. 20.06.1993, Гаудан (г. Накдау).
14. *Juniperus turcomanica* - *Astragalus cerasocrenus* + *Cousinia oreodoxa*. № 68. 21.06.1993, ур. Гаудан.
15. *Juniperus turcomanica* - *Astragalus cerasocrenus* + *Acanthophyllum glandulosum* + *Cousinia oreodoxa*. № 69. 22.05.1992, г. Душакэрекдаг.
16. *Juniperus turcomanica* - *Acantholimon avenaceum* + *Stachys lavandulifolia* - *Cousinia oreodoxa*. № 39. 09.06.1993, г. Душакэрекдаг.
17. *Juniperus turcomanica* - *Acanthophyllum mucronatum* + *Astragalus cerasocrenus*. № 28. 20.06.1993, ур. Гаудан.
18. *Juniperus turcomanica* - *Gypsophyla aretioides* + *Cousinia oreodoxa* + *Artemisia ciniformis*. № 20. 16. 05.1992, м. Арваз.
19. *Juniperus turcomanica* - *Gypsophyla aretioides* + *Onobrychis cornuta* + *Eryngium bungei*. № 32. 20. 06.1993, Гаудан (г. Накдау).
20. *Juniperus turcomanica* - *Astragalus pulvinatus* + *Acantholimon strictum*. № 1. 20.07.2006, окрестности Хатынага.
21. *Juniperus turcomanica* - *Acantholimon strictum* - *Phlomis cancellata*. № 2. 20.07.2006, окрестности Коне-Гуммеца.

II. Растительность в нагорно - ксерофитных арчовниках сильно изрезана. Для них характерны пустоши размерами от 10x10 м до 120x120 м. Основные субэдикаторы: *Onobrychis cornuta*, *Gypsophyla aretioides*, *Thymus transcaspicus*, *Cousinia oreodoxa*, *Astragalus pulvinatus*, *A. meschedensis* встречаются повсеместно в сообществе, образуя крупные скопления и отличающиеся высокой плотностью; так *A. cerasocrenus* - в асс. *Juniperus turcomanica* - *Astragalus cerasocrenus* + *Cousinia oreodoxa*. № 68. 21.06.1993, ур. Гаудан - на 1 га насчитывается от 800 до 3000 кустов, *Acantholimon avenaceum* - в асс. *Juniperus turcomanica* - *Acantholimon avenaceum* + *Stachys lavandulifolia* - *Cousinia oreodoxa* № 39. 09.06.1993, г. Душакэредаг - на 1 га - от 1000 до 1700 "подушек". Субэдикаторы (*Astragalus cerasocrenus*, *A. pulvinatus*, *Acantholimon avenaceum*, *Acanthophyllum glandulosum*, *A. mucronarum*) получили свое развитие и обрели фитоценологическую значимость во вторичных местообитаниях (участки со смытым почвенным покровом, щебнисто-каменистые склоны). В первичных растительных сообществах эти растения никогда не бывают доминантами.

III. Во флористическом составе нагорно-ксерофитных арчовников принимают участие около 80-90 видов растений. Основной субэдикатор нагорно-ксерофитных арчовников Копетдага - *Onobrychis cornuta* - часто встречается в сообществе с *Gypsophyla aretioides* и сопутствующими видами *Jurinea sintenisii*, *Stachys lavandulifolia*, *Ziziphora clinopodioides*, *Thymus transcaspicus*, *Cousinia oreodoxa* и др. Кроме того, субэдикаторами в нагорно-ксерофитном арчовнике часто выступают трагакантовые астрагалы: *Astragalus cerasocrenus*, *A. pulvinatus*, *A. meschedensis*, образующие порой очень крупные подушки высотой 40-50 см. У трагакантовых астрагалов стержень листа превратился в колочку, которая к осени одревесневает и долго сохраняется на ветвях [5]. Отдельные микрогруппировки в нагорно-ксерофитных арчовниках образуют пырейно-типчаково-ковыльные (*Elytrigia trichophora*, *Festuca valessiaca*, *Stipa arabica* и цитварополынные *Artemisia ciniformis*) сообщества, отражая в своем флористическом составе конвергенцию

фитоценозов (то есть сходство состава и структуры фитоценозов). Нагорные ксерофиты, расселяясь среди щебня и камня, часто контактируют со степными ценозами, обмениваясь видами. Степные виды растений в нагорно-ксерофитных арчовниках по мелкозему формируют отдельные микрогруппировки с участием *Festuca valessiaca*, *Stipa caucasica*, *Elytrigia trichophora* и др. [1]. Благодаря постоянному обмену видами нагорно-ксерофитные и остепненные арчовники настолько флористически близки, что порой сложно их выделить. Процесс остепнения нагорно-ксерофитной вторичной ассоциации идет параллельно с насыщением степных элементов [4]. Однако усиление хозяйственной деятельности человека (выпас по вершинам среднегорья) ведет к полному объеданию скотом этих немногочисленных участков со степными злаками, усиливая процесс эрозии склонов.

IV. Обследование нагорно-ксерофитных арчовников Бахарлынского этрапа на высоте 1000-1500 м над ур.м. показало, что плодоношение отмечено у 35% особей *Juniperus turcomanica*, из них обильное плодоношение наблюдается у 5% особей, однако 60-70% плодов поражено арчовым семеедом; кроме того, имеется большое количество пустозерных плодов. В районе обследования наблюдается сильный перевыпас, превышающий норму в 4-5 раз, это так же неблагоприятно сказывается на естественном возобновлении.

Таким образом, отсутствие здорового возобновления арчи, перевыпас, вырубка арчи и другой древесно-кустарниковой растительности на больших площадях освободило место для продвижения новых видов, экологически более подготовленных к новым условиям жизни. И хотя в настоящее время нагорно-ксерофитные арчовые сообщества еще не сменяются другими сообществами, они продолжают эволюционировать и смена шаг за шагом подготавливается. Основные лимитирующие факторы, ограничивающие развитие арчовой формации Копетдага: высокий дефицит почвенной влаги (потеря горных родничков), антропогенное воздействие (вырубка арчи, перевыпас), которые ведут к выпадению арчового ценоза, провоцируя трансформацию всего растительного покрова гор.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
7 июня 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев А.Ч. Нагорно-ксерофитные арчовники Копетдага // Наука и техника в Туркменистане, 1999, № 1.
2. Головкова А.Г. Колючеподушечники Киргизии, их рациональное использование и охрана // Пробл.осв.гор, 1983, вып.2.
3. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. - М.: Изд-во МОИП, 1948.
4. Камахина Г.Л. Флора и растительность Центрального Копетдага (Прошлое, настоящее и будущее). - Ашхабад, 2005.
5. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962, кн.2.

6. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитосоциологии. - М.: Наука, 1983.
7. Попов К.П., Сейфулин Э.М. Растения-подушки Туркменистана // Изв. АН ТССР, сер.биол.наук, 1985, № 4.
8. Попов К.П., Сейфулин Э.М. Растения-подушки Средней Азии // Изв. АН ТССР, сер.биол.наук, 1992, № 4.

Х. ИСКАНДЕРОВ, А. ОВЕЗДУРДЫЕВ, Р. ГЕНДЖИЕВ

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА СОЛОДКОВОГО КОРНЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Различные социальные, экономические, медицинские и экологические мероприятия направлены на преодоление утомления, восстановление работоспособности, поиск средств, повышающих эффективность отдыха и трудоспособности человека.

С высокой температурой в своей жизнедеятельности человек сталкивается довольно часто. Поэтому разработка мероприятий по предупреждению возникающих под влиянием высоких температур неблагоприятных сдвигов в организме, а также изыскание способов повышения тепловой устойчивости, приобретают большое значение.

Тепловая устойчивость живых организмов не является величиной постоянной. Поэтому нашедшая себе применение в практике тренировки теплом не является единственно возможным методом повышения тепловой устойчивости. Этого можно достичь путем целенаправленных вмешательств, ориентированных на улучшение функционального состояния организма, его отдельных органов и систем.

Состояние неспецифически повышенной сопротивляемости к неблагоприятным факторам внешней среды можно вызвать тренировкой гипоксией, физической тренировкой, а также некоторыми лекарственными средствами. При этом очень важной является проблема безвредности фармакологических препаратов, достижение эффекта не любой ценой, а за счет экономии энергетических процессов и расширения метаболических звеньев [2, 5]. Истоки употребления средств народной медицины для повышения выносливости, подавления чувства голода или жажды уходят в далекое прошлое.

Использование лекарственных средств для облегчения, предупреждения чувства жажды, уменьшения дегидратации и улучшения физического состояния людей в условиях высокой температуры внешней среды является предметом пристального изучения ученых.

Э.Адольфом показано благоприятное влияние дибазола и аскорбиновой кислоты на тепловую устойчивость организма и к дефициту кислорода [1].

Эффективность применения тонизирую-

щих напитков и отваров из пустынных растений и корней в целях оптимизации состояния людей и расширения их адаптационных возможностей в условиях жаркого климата представлена в многочисленных трудах Ф.Ф. Султанова, Б.Г. Багирова и др.

Оценка влияния лекарственных препаратов на работоспособность, как интегральный показатель динамики восстановления, повышения общей устойчивости организма, диапазона его адаптационных возможностей представляет определенный интерес.

В Туркменистане в течение длительного времени на промышленной основе добывается корень солодки. Состав экстракта солодкового корня (ЭСК) широко изучен отечественными и зарубежными учеными, определены его компоненты, их действие на организм человека [4]. На основе компонентов экстракта готовятся и реализуются лечебные и профилактические средства. Издавна используются вытяжки солодкового корня в народной медицине, практически нет ни одной медицинской книги, где не упоминалась бы солодка, ее действие и применение. В свою очередь практически при заболеваниях любых систем и органов использование солодкового корня может дать положительные результаты.

Цель настоящей статьи: исследование использования в повседневной жизни человека, проживающего в условиях аридной зоны, тонизирующих напитков из солодкового корня, обладающих не меньшими свойствами, чем, к примеру, чай.

При выполнении физической работы в среде с жарким климатом в организме человека происходит частичное разрушение клеточных мембран. Последние представляют собой фосфолипидно-белковый слой, особо чувствительный к изменениям концентрации пероксидных соединений, образующихся в результате недоокисления продуктов обмена веществ или в процессе интенсивного образования энергии за счет анаэробных реакций. Клеточная мембрана расщепляется с концевых молекул. В составе экстракта корня солодки содержащиеся компоненты обладают способностью вступать в контакт с концевыми молекулами и тем са-

мым препятствовать их разрушению и в конечном счете - клеточной мембраны. Кроме того, активные вещества солодки при потоотделении в организме улавливают свободнорадикальные и пероксидные соединения, являющиеся ядовитыми веществами для ферментативных систем, участвующих в биологическом окислении, и проявляют, таким образом, действие как антиоксиданты. В этом направлении они действуют также, как и применяемые антиоксиданты: диметоксид, витамин Е и др., испытанные и рекомендованные Институтом биохимии РАН.

Нами изучено действие на организм человека экстракта солодки в его незначительных дозах. Контроль за действием осуществлялся на фоне длительных физических нагрузок в условиях летней жары путем изучения всех показателей кислотно-щелочного равновесия внутренней среды, динамики работоспособности, самочувствия.

Учитывая важную практическую ценность подобных исследований, нами был проведен недельный эксперимент с использованием физических нагрузок на жару (кросс на 3000 м) и с 3-х разовым применением в день 0,1%-го раствора ЭСК. Методически эксперимент был организован следующим образом. Испытуемые добровольцы (20-21 год) - студенты факультета естествознания и математики ТГПИ им. С. Сейди в количестве 16 человек через сутки в течение недели пробежали 3000 м в произвольном темпе на открытой под солнцем площадке. Ежедневно, три раза в день, после проведения лабораторных исследований им предлагалось выпить по 150 мл холодного чая. При этом 8 человек из них не знали, что принимают ЭСК.

Лабораторные исследования включали в себя: выполнение велоэргометрических тестов PWC_{170} и работу в течение 30 мин. мощностью 50% от МПК (максимальное потребление кислорода) до и после эксперимента, велоэргомет-

рический тест скоростно-силового характера максимальной мощности и интенсивности с регистрацией частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД); в дни пробежки кросса, до и после него регистрировали оральную температуру, уровень влажности (взвешиванием испытуемых на медицинских весах); проводили динамометрию, брали пробы крови из безымянного пальца для определения сдвигов рН, PO_2 , PCO_2 , ВЕ по методу Аструпа (Дания). Степень физической тренированности определяли по результатам бега на 60 м, 1000 м и прыжков в длину с места. Принимались во внимание и субъективные ощущения испытуемых.

На отдельных этапах эксперимента в целях сравнительного контроля в лабораторных условиях тестировали 4-х студентов, отобранных по методу случайной выборки и принимавших участие в эксперименте.

Поскольку основной задачей исследования являлось изучение показателей физической работоспособности при действии экстремальных факторов внешней среды, то вначале рассмотрим динамику величин, характеризующих различные компоненты двигательной подготовки участников эксперимента и косвенно отражающих их тепловую устойчивость.

В таблице 1 приведены данные, которые указывают на изменение скоростных, скоростно-силовых физических качеств и выносливости. Фоновыми или исходными данными являлись показатели, полученные в условиях термонейтральной среды в весенний период без приема ЭСК.

Анализ приведенных данных показывает примерно одинаковый уровень физической подготовленности участников эксперимента в начале исследований. В конце эксперимента выявились межгрупповые различия. Так, например, если скоростные качества (бег на 60 м) в обеих группах несколько улучшились, что тоже представляет неожиданность, так как в

Таблица 1

Показатели физической работоспособности

Показатели группы	Бег на 60 м (сек)		Прыжок в длину с места (см)		Бег на 1000 м (сек)		PWC_{170} (кгм/мин/кг)		МПК (мл/мин/кг)	
	фон	после эксперим.	фон	после эксперим.	фон	после эксперим.	фон	после эксперим.	фон	после эксперим.
А	8,81	8,03	231	220	238	259	16,0	18,5	53,3	60,0
Б	8,86	8,09	230	197	239	290	15,9	15,2	49,0	49,8

Примечание: А – группа, принимавшая ЭСК;
Б – группа, принимавшая холодный чай.

многочисленных публикациях чаще всего утверждается обратное, то развитие скоростно-силовых показателей имело несколько иной характер. Результаты прыжков в длину с места показывают ухудшение показателей у всех испытуемых; при этом межгрупповые различия к концу эксперимента составляли примерно 11% в "пользу" группы с приемом ЭСК. Если данные величины лишь близки к уровню статистической достоверности, то лабораторный, велоэргометрический тест "взрывного" характера, который как бы объединяет в себе проявление вышеуказанных физических качеств, показывает равнонаправленность межгрупповых изменений в развитии скоростно-силовых качеств, связанных, по всей вероятности, с последствием экспериментальных воздействий.

Тест "взрывного" характера заключался в выполнении велоэргометрической нагрузки мощностью, в два раза превышающей величину PWC_{170} ; при этом необходимо было как можно быстрее выйти на максимальный уро-

вень педалирования (100 об/мин.). До и после теста регистрировали ЧСС, АД и время выхода на пик педалирования. До экспериментальных воздействий результаты теста в группах были примерно одинаковыми как по времени выхода на заданную скорость вращения педалей, так и по энергозатратам, связанным с оценкой реакции показателей сердечно-сосудистой системы (табл. 2). Результаты данной пробы таковы: во-первых, в группе с приемом ЭСК время выхода на пик педалирования сократилось, а у другой группы увеличилось. Разница по этому показателю между группами составляла 18,7% (p меньше 0,05) по отношению к фоновым величинам и во-вторых, - улучшение временного параметра в группе, потребляющей ЭСК, сопровождалось меньшим приростом ЧСС на 7,8 уд. мин. и оптимальным увеличением пульсового давления, в то время как у другой группы реакция АД чаще протекала по гипертоническому типу и в отдельных случаях наблюдался феномен бесконечного тона.

Таблица 2

Данные теста «взрывного» характера

Группы	Фон			После велоэргометр. нагрузки		После эксперимента			После велоэргометр. нагрузки	
	до ФН	после ФН		ЧСС	АД	до ФН	после ФН		ЧСС	АД
	ЧСС	АД	погрешность измерения, %			ЧСС	АД	погрешность измерения, %		
А	71,3	118 66,4	4,0	143,3	126 50	72,5	107 68	4,34	130,6	123 46
Б	72,0	114 70	4,6	140,0	130 55	72,3	112 74	5,15	147,0	138 52

Примечание: Динамика ЧСС в ответ на физическую нагрузку мощностью 50% от МПК (объясняется в тексте).

Таким образом, анализ данных показывает, что скоростные характеристики, если и не претерпевают значительных изменений, то и наиболее предпочтительными они выглядели в группе, принимавшей ЭСК. Это преимущество более отчетливо проявилось в показателях, характеризующих выносливость испытуемых, и в деятельности терморегуляторной системы.

Об этом свидетельствуют результаты бега на 1000 м и уровень аэробной производительности, показанные испытуемыми в процессе исследований (табл. 1).

Необходимо отметить, что фоновые результаты регистрировались в благоприятных условиях внешней среды и примерно такие же результаты были показаны после экспериментальных воздействий, но уже в условиях высокой температуры внешней среды (около 43 °С). Этот факт указывает на то, что физические нагрузки в зоне умеренных мощностей совместно с тепловыми воздействиями, по всей вероятности под влиянием препарата ЭСК, способствуют повышению тепловой и

физической устойчивости. Так, например, величина PWC_{170} и МПК в группе, использовавшей ЭСК, имеет тенденцию к повышению, что свидетельствует об улучшении работоспособности, а в другой группе эти величины либо не изменяются, либо незначительно снижаются в сравнении с исходными данными. Вместе с этим у первых снижается и энергетическая стоимость выполненной работы в сравнении с другими группами.

Это отчетливо иллюстрируют данные, полученные в процессе выполнения 3-х минутной работы на велоэргометре мощностью 50% от МПК при скорости вращения педалей 60 об/мин. Данные табл. 2 свидетельствуют об изменении динамики ЧСС послефоновых наблюдений и эксперимента у испытуемых. Другим примером предпочтительности функционального состояния и работоспособности испытуемых, принимавших ЭСК, являются данные, приведенные в табл. 3, косвенно отражающие работу терморегуляторных и эффективных механизмов регуляции функций организ-

ма.

На это указывает тот факт, что оральная температура ($T_{ор}$) у принимавших ЭСК к концу эксперимента была в среднем на $0,3^{\circ}\text{C}$ меньше, чем в другой группе как до, так и после пробежки на 3000 м. Причем у первых были значительно меньшими (p меньше 0,05) и влаготеплотерии в сравнении с фоновыми показателями.

Это, в свою очередь, указывает на улучшение адаптационных возможностей организма и расширение его функциональных резервов, связанных с деятельностью терморегуляторной системы. Об этом можно также судить и по данным динамометрии (по методу Розенблата), характеризующих состояние нервных процессов, нервно-мышечного аппарата, а также уровень статической выносливости.

Из приведенных в табл. 3 данных динамометрических измерений видно, что максимальная мышечная сила кистей рук у всех испытуемых снижается в сравнении с исходными ве-

личинами. В группе, принимавшей ЭСК, величина снижения составляла 8,0%, а в другой группе - 15%, то есть почти в два раза ниже, чем у первых. Отсюда можно было бы сделать вывод о нарастании утомления нервно-мышечного аппарата, однако факт увеличения этого показателя после физической нагрузки не позволяет утверждать это, во всяком случае, по отношению к испытуемым, которые потребляли ЭСК. Особенно отчетливо это видно по динамике - времени поддержания статического усилия, равного 60% от максимальной силы. В группе, потреблявшей ЭСК, этот показатель увеличился к концу исследования на 12,4% (p меньше 0,01), причем у испытуемых величина поддержания статического усилия после пробежки на 3000 м была выше, чем до физической работы. У испытуемых другой группы время статического усилия, по сравнению с фоном, улучшилось на 60% (p меньше 0,05), но после рабочей величины имела тенденцию к снижению.

Таблица 3

Данные, характеризующие состояние терморегуляторной системы и нервно-мышечного аппарата до и после марш-броска (3000 м)

Показатели	Группы	Фон		1 день		2 день		3 день	
		до	после	до	после	до	после	до	после
$T_{ор}^{\circ}\text{C}$	А	36,9	36,7	36,7	37,2	36,8	36,9	36,7	36,7
	Б	36,8	36,7	36,6	37,1	36,8	36,9	37,0	37,0
Вес (кг)	А	65,2	64,3	65,7	64,1	65,6	64,1	65,5	63,6
	Б	69,5	68,4	66,6	65,5	68,1	67,0	65,7	63,9
60% от макс. силы (мм.рт.ст.)	А	57,2	60,3	57,3	54,1	53,1	52,4	52,6	53,4
	Б	58,6	58,8	55,0	50,3	54,3	51,3	50,0	50,8
Время статического усилия (сек)	А	16,4	13,7	15,1	22,3	32,1	35,3	34,0	36,8

Таким образом, сравнительный анализ динамометрических измерений показывает, что к концу исследований время поддержания заданного усилия, характеризующее статистическую выносливость у испытуемых, применявших ЭСК, было на 28% (p меньше 0,05) больше, чем в другой группе. Вместе с этим обнаружена тесная связь показателей динамометрии с результатами велоэргометрического теста "взрывного" характера ($\chi=0,28$), что убедительно свидетельствует о действительно лучших показателях скоростно-силовых возможностей и выносливости у группы с применением ЭСК в сравнении с другими группами. Особенно отчетливо эти различия выглядят на фоне сравнения с показателями контрольной группы, представители которой по уровню физического развития (антропометрические и физиометрические характеристики) не уступали участникам эксперимента. Для этого доста-

точно привести лишь некоторые результаты этой группы: величина PWC_{170} в среднем составляла 13,6 кгм/мин/кг, МПК-47,8 мл/мин, прирост ЧСС в ответ на тест "взрывного" характера составлял 120% (против 90% у испытуемых экспериментальных групп).

На основании результатов проведенных исследований можно заключить, что физические нагрузки в зоне умеренных мощностей в сочетании с тепловыми воздействиями способствуют повышению физической работоспособности (определяемой в благоприятных температурных условиях) и тепловой устойчивости людей. Этот эффект более выражен у испытуемых, употребляющих напиток, который содержит рекомендованные дозы ЭСК.

Более объективно об этом свидетельствуют результаты биохимического анализа проб периферической крови (табл. 4). Из данных, представленных в таблице, видно, что при от-

Биохимические показатели проб крови до и после марш-броска на 3000 м

Группы	Фон				По окончании эксперимента			
	pH	BE	PCO ₂	PO ₂	pH	BE	PCO ₂	PO ₂
А	7,39	7,4	46,5	40,3	7,36	-2,6	40,1	79
	7,36		46,8	40,8	7,31		40,7	65
Б	7,38	7,7	46,1	40,3	7,40	-3,6	43,0	69
	7,34		46,3	40,5	7,36		43,1	61

носителем в большом "защелении" крови (pH) в группе, использовавшей ЭСК, наблюдался небольшая сдвиг избытка оснований (BE) по сравнению с показателями другой группы, что свидетельствует о хорошей адаптивности и переносимости длительных физических нагрузок [3]. Изменениям концентрации водородных ионов крови и избытку оснований у испытуемых с приемом ЭСК сопутствовали сдвиги показателей, отражающих напряжение газов в

крови. Так, к концу эксперимента у них отмечалось более низкое парциальное давление углекислоты и более высокое - кислорода, что говорит о хорошей утилизации организмом кислорода и улучшении кислородной емкости крови. Все это еще раз подтверждает тезис о том, что прием ЭСК влияет на проявление термостойкости и работоспособности в условиях жаркого климата.

Туркменский госпединститут
им. С.Сейди

Дата поступления
23 февраля 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков Ф.Г. К проблеме изыскания методов повышения устойчивости организма к неблагоприятному действию высокой температуры внешней среды // Автореф. дисс. д.м.н. - Л., 1962.
2. Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Катков В.Ф., Лосев С.С., Смирнов А.Л. Фармакологическая коррекция утомления. - М.: Медицина, 1984.
3. Карпман В.Л., Иоффе Л.А. Использование новых методов в спортивной медицине // Спорт в современном обществе. - М.: Физкультура и спорт, 1980.
4. Муравьева Д.А. Солодка // Журнал "Здоровье", 1988, № 9.
5. Новожилов Г.Н., Ломов О.П. Гигиеническая оценка микроклимата. - Л.: Медицина, 1987.

Т.И. ПЕНЧУКОВСКАЯ

СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ И СИТУАЦИИ ИХ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Проблема биоповреждения в условиях пустыни всегда актуальна. Одним из доминирующих агентов биоповреждения в этих условиях являются грызуны [2].

Цель данного сообщения - представить сведения о зависимости стойкости объектов и вероятности их повреждения от эколого-технических факторов, важными из которых являются грызуны и различные типы биоповреждающих ситуаций.

Челюстной аппарат грызунов мощный и

чрезвычайно специализированный. Твердость эмали на их резцах определена как 5,0-5,5 единиц по шкале твердости материалов Мооса [1].

Грызение - специфическая для всех грызунов форма мышечной деятельности. Сильное развитие массивтера - мышцы, обеспечивающей движения нижней челюсти при грызении и жевании, дает возможность создавать значительные усилия на концах резцов при минимальном механическом воздействии благодаря концентрации мышечной массы на механи-

чески более выгодном рычаге. При грызении твердых предметов на режущем крае резцов развивается сильное усилие, например, у серой крысы в 940 кг/см², у пластинчатозубой крысы 980 кг/см². Функции грызения у этих животных разделились на грызущую деятельность, связанную непосредственно с актом еды, и непищевое грызение - многофункциональное по своему характеру.

С непищевым грызением связано, в частности, строительство гнезд и жилищ, рытье нор резцами, необходимость стачивать резцы и т.д.

Интенсивность грызущей деятельности тесно связана с биологией разных видов грызунов, характером питания, типом нор и убе-

жищ.

Наибольшая грызущая активность отмечена у видов, роющих сложные норы (особенно в твердом грунте), питающихся семенами в твердых оболочках или твердыми частями растений. К ним относятся семейства хомякообразные и мышиные (песчанки, земляная крыса, домовая мышь и др.).

Повреждения различных объектов антропогенного происхождения - это тоже результат непищевого грызения животных [3].

Наши исследования показали, что те или иные свойства объектов способны активизировать непищевое грызение, и стойкость объектов к воздействию грызунов также зависит от ряда их технологических особенностей (рис. 1)

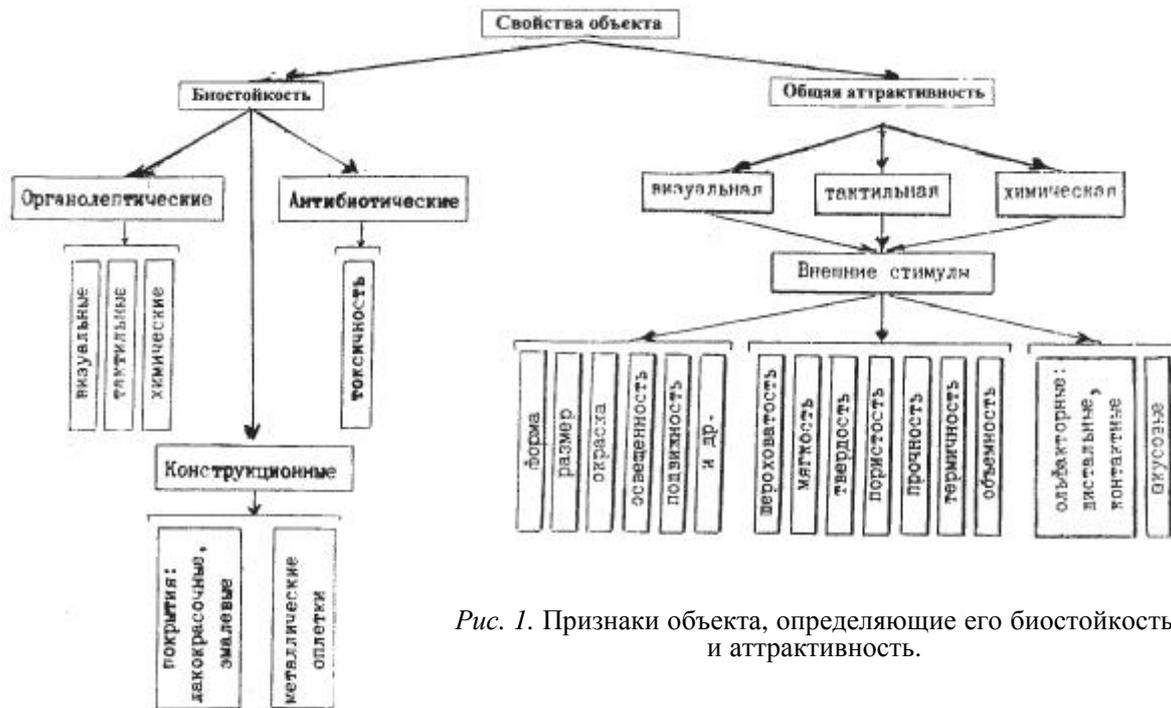


Рис. 1. Признаки объекта, определяющие его биостойкость и аттрактивность.

Вероятность повреждения объектов связана и с рядом показателей такого экологического фактора, как биоповреждающая ситуация. К ней относятся ее размеры, замкнутость, продолжительность сохранения жизненно важных условий для животных и популяций в целом и т. д.

В связи с этим для проведения испытаний объектов в различных условиях на грызуностойкость и дальнейшего прогнозирования их повреждаемости, нами разработана система биоповреждающих ситуаций (рис. 2). Данная система включает в себя следующие таксономические единицы: типы, классы, группы и виды. Типы биоповреждающих ситуаций, в зависимости от того, где исследуются на биостойкость к воздействию грызунов материалы - в открытом или закрытом пространстве - определяются конкретными структурами (рис. 2). Типы, в зависимости от срока экспозиции объектов в конкретном пространстве, подразделяются на три класса: кратковременные

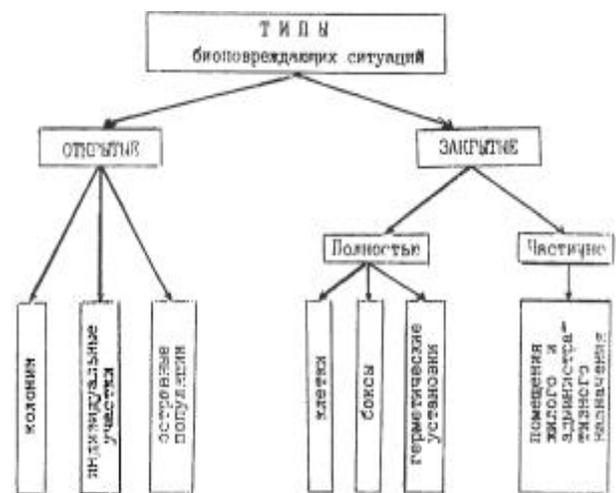


Рис. 2. Структура биоповреждающих ситуаций.

(в течение суток), продолжительные (в пределах шести месяцев) и длительные (от 1 года до 5 лет). Классы делятся на группы: жесткие, мягкие и сложные, где учитывается применимый метод исследования биостойкости объектов к воздействию грызунов. В жестких ситуациях агенты биоповреждения лишаются прямого доступа к воде и пище, чему мешает исследуемый объект, тем самым стимулируется непищевое грызение животных. В мягких

ситуациях грызуны имеют свободный (непринудительный) доступ к объектам. В сложной ситуации для животных создается разнообразный фон внешних раздражителей, среди которых находятся и исследуемые на биостойкости объекты. Группы биоповреждающих ситуаций в свою очередь подразделяются на виды, где учитываются площадь, количество агентов и объектов, наличие различных укрытий, корма и др. (табл. 1,2).

Таблица 1

Виды «закрытых» биоповреждающих ситуаций

Номер вида ситуации	Площадь	Агент	Укрытие	Объект	Корм
1.	не более 0,3-0,6 м ²	один, пара	-	как помеха, один	отсутствие контакта
2.	не менее 1,0-1,5 м ²	один, пара	-	как помеха, один	отсутствие контакта
3.	не более 0,3-0,6 м ²	популяция	-	как помеха, один	отсутствие контакта
4.	не менее 1,0-3,0 м ²	популяция	-	как помеха, один	отсутствие контакта
5.	0,3-0,6 м ²	один, пара	-	один, пара, группа	наличие контакта
6.	не более 0,3-0,6 м ²	популяция	-	один, пара, группа	наличие контакта
7.	не менее 1,5-3,0 м ²	один, пара	-	один, пара, группа	наличие контакта
8.	не менее 1,5-3,0 м ²	популяция	-	один, пара, группа	наличие контакта
9.	3,0-20,0 м ² и более	один, пара	нора, трубы	один, пара, группа	наличие контакта
10.	3,0-20,0 м ² и более	популяция	нора, трубы	один, пара, группа	наличие контакта

Таблица 2

Виды «открытых» биоповреждающих ситуаций

Номер вида ситуации	Площадь	Норы и тропы	Агент	Экологическая «загрязненность»	Корм	Объект
1.	не ограничена	большая часть засыпана	один, пара	-	отсутствие контакта	как помеха, один
2.	не ограничена	большая часть засыпана	популяция	-	отсутствие контакта	как помеха, группа
3.	не ограничена	структура не нарушена	один, пара	-	отсутствие контакта	как помеха, один
4.	не ограничена	структура не нарушена	популяция	-	отсутствие контакта	как помеха, группа
5.	не ограничена	структура не нарушена	один, пара	-	наличие контакта	один, группа
6.	не ограничена	структура не нарушена	популяция	-	наличие контакта	один, группа
7.	не ограничена	структура не нарушена	один, пара	отходы жизнедеятельности человека	наличие контакта	один, группа
8.	не ограничена	структура не нарушена	популяция	отходы жизнедеятельности человека	наличие контакта	один, группа

Данный классификатор биоповреждающих ситуаций позволит более четко представить условия испытания различных объектов на

биостойкость к воздействию грызунов и приблизить их к условиям будущей экспозиции.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
1 мая 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильичев В.Д., Бочаров П.В., Анисимов А.А. и др. Биоповреждения. - М.: Высшая школа, 1987.
2. Пенчуковская Т.И. Влияние различных факторов на промышленные материалы в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь, 2004, № 4.
3. Пенчуковская Т.И. Поведение грызунов в незнакомой биоповреждающей ситуации // Пробл. осв. пустынь, 2006, № 2.

О. СОЮНОВ

ЭНТОМОКОНСОРЦИЯ ЭДИФИКАТОРОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАРАКУМОВ

Насекомые по морфофизиологическим, экологическим и этологическим особенностям являются самыми динамичными компонентами биогеоценозов и играют значительную роль в функционировании экосистем пустынь. Нами в северной части Каракумов и Присары-камышье - переходной зоне от песчаной к щебнисто-глинистой пустыне, проведены энтомокомплексные исследования по изучению состава и структуры энтомоконсорции эдификаторов и закономерности их сукцессионных изменений.

На основе многолетних исследований (1982-2002 гг.) нами были изучены энтомоконсорция (ЭК) эдификаторов региона и их пищевая специализация, куда включено 1188 видов насекомых, относящихся к 14 отрядам. Из них к *Collembola* относится 5 видов, *Thysanura* - 5, *Blattoptera* - 4, *Isoptera* - 3, *Orthoptera* - 51, *Dermoptera* - 1, *Psocoptera* - 4, *Homoptera* - 108, *Heteroptera* - 130, *Thysanoptera* - 4, *Coleoptera* - 686 видов; из них *Carabidae* - 93, *Histeridae* - 27, *Silphidae* - 1, *Staphylinidae* - 4, *Scarabaeidae* - 103, *Dermestidae* - 7, *Gleridae* - 4, *Anobiidae* - 1, *Bostrychidae* - 4, *Elateridae* - 13, *Eucnemidae* - 1, *Buprestidae* - 44, *Coccinellidae* - 7, *Oedemeridae* - 1, *Anthicidae* - 5, *Mordellidae* - 2, *Alleculidae* - 5, *Tenebrionidae* - 132, *Meloidae* - 19, *Cerambycidae* - 7, *Chrysomelidae* - 39, *Curculionidae* - 166, *Scolytidae* - 1 и *Lepidoptera* - 77, *Hymenoptera* - 38, *Diptera* - 72.

По пищевой специализации большая часть насекомых региона (56,4%) относится к полифагам, среди которых преобладают представители *Orthoptera*, *Heteroptera*, из жуков - *Carabidae*, *Scarabaeidae* и *Tenebrionidae*. На долю олигофагов приходится 378 (31,8%) видов, среди которых доминируют представите-

ли *Homoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera* и из жуков *Curculionidae*.

Монофаги региона составляют 140 (11,8%) видов, среди которых преобладают псиллиды, долгоносики, галлицы. В цепи биоконсорции эдификаторов пустынь входят следующие компоненты:

- абиогенные факторы (почвенно-климатические условия);
- продуцент - растение, занимающее центральное место в цепи биоконсорции;
- консорты второго порядка - фитофаги, питающиеся различными органами растений: карпофаги (алабастрифаги, геммофаги, оварифаги, антофаги), филлофаги, ксилофаги (каулофаги, кортексофаги), ризофаги, галлообразователи, мицетофаги и др.;
- консорты второго порядка - зоофаги (паразиты и хищники);
- фитосапрофаги (деструкторы органических остатков) делятся на первичные (сапрофиллофаги, сапроксилофаги, сапроризофаги) и вторичные (детритофаги, копрофаги, некрофаги) деструкторы;
- редуценты (гумусообразующие микроорганизмы).

Несмотря на относительное однообразие состава и структуры биоконсорции эдификаторов пустынь, сложные эволюционно-адаптационные механизмы между продуцентами, консументами и редуцентами в аридных условиях привели к перестройке их морфологии, физиологии, анатомии и усложнению взаимоотношения между различными компонентами биоконсорции. Благодаря особо сложным терморегуляционным коадаптационным механизмам, пустынные растения и консортивно связанные с ними консорбенты приспособи-

лись к суровым условиям пустыни. В этом аспекте важно отметить многослойность эпидермиса, погруженность устьиц, суккулентность листьев, наличие водоудерживающих соединений, прутьевидность побегов, частичное сбрасывание побегов или листьев в неблагоприятное время года, высокую концентрацию клеточного сока и другие особенности, которые обеспечивают ксерофитам толерантность в аридных условиях [4]. Эти адаптации затрагивают форму тела, строение субэпидермальной полости, дифференциацию кутикулы, развитие различных теплоизолирующих покровов, строение выделительной системы (криптонефрия); в экологическом плане они проявляются в широком использовании для жизни почвы и растительных тканей в характере суточной активности и в модификациях жизненного цикла, включающего зимнюю и летнюю диапаузу [6].

Многолетнее наблюдение за закономерностями формирования насекомых-фитобионтов в пустыне показало сложность консортивных связей насекомых с растениями, что является результатом длительного эволюционного процесса, приведшего их к конвергентной адаптации к экстремальным условиям. Следует отметить следующие закономерные особенности: в лесных и степных сообществах насекомые в основном заселяют ослабленные растения, а в пустыне они заселяют хорошо развитые растения с высоким жизненным циклом. Это касается филлофагов, карпофагов и особенно эндифитобионтов-ксилофагов и ризофагов, что связано с наиболее полным удовлетворением потребности в пище, влаге и создании при внутритканевом образе жизни условий, необходимых для активной жизнедеятельности. К особым эндобионтным, внутритканевым условиям приспособились галлообразователи. Следует отметить синхронность сроков вылета имаго галлиц с циклом развития растения, что является результатом эволюционной коадаптации. Галлы образуются обычно в зоне паренхимы, ближе к проводящим пучкам, где более интенсивен обмен веществ. Внутритканевый образ жизни привел к упрощению пищеварительного тракта, мальпигиевых сосудов и трахейной системы у личинок галлиц. Это подтверждает тот факт, что растения и фитофаги, особенно галлообразователи, эволюционно коадаптировались. Такие взаимоотношения нельзя назвать антагонистическими, так как в жаркое летнее время с целью уменьшения транспирации многие ксерофиты сбрасывают ассимиляционные листья и побеги. При галлообразовании эпидермис ткани вытягивается, а устьица уменьшаются, ассимиляционные органы с галлами меньше испаряют влаги и не сбрасываются во время длительной летней засухи. В дальнейшем, по мере развития личинок и роста галла, происходит одревеснение его тканей и инкапсуляция личинок. Все это

еще раз свидетельствует о сложности консортивных связей галлообразователей с растениями, которые в ходе эволюции привели к выработке коадаптивных механизмов.

Консортивные связи насекомых в пустыне имеют специфические особенности, определяемые разреженностью растительного покрова и аридностью климата, которые вынуждают насекомых скапливаться на кустарниках и полукустарниках с высоким жизненным потенциалом. Все консорбенты делятся на центральные или облигатные виды (обитатели) и второстепенные (посетители), которые фокусируются вокруг ядра консорции. В состав облигатных консорбентов входят виды, трофически и топически тесно и длительно связанные с растением. Сюда в основном входят моно- и олигофаги, а также часть полифагов. Для второстепенных консорбентов характерна более слабая взаимосвязь с растением.

По сравнению с гумидными зонами, в условиях пустынь консортивные связи насекомых с растениями более устойчивы. Такая гомеостатическая стабильность, приобретенная в ходе эволюции, является результатом сложных взаимоотношений консументов различных рангов, фитосапрофагов, редуцентов с растениями и факторами внешней среды. При таком экологическом равновесии редко наблюдаются вспышки размножения фитофагов (за исключением стадных, мигрирующих саранчовых). Аргументами сохранения сбалансированности между продуцентами и консументами служат следующие регулирующие механизмы:

- 1) фитофаги заселяют растения с высоким жизненным потенциалом и регенерационными способностями; у ксерофитов сильно развиты защитные и компенсаторные реакции; небольшое повреждение уже служит сигналом для включения резервных сил и растение начинает интенсивно продуцировать фитомассу больше, чем требуется для его существования;
- 2) наблюдается синхронность развития растения и фитофага;
- 3) отмечается закономерный переход фитофагов с одного яруса фитоценоза на другой в зависимости от срока вегетации и вида растения, что крайне важно для поддержания жизнедеятельности фитофагов; продуценты же не подвергаются чрезмерной зоогенной нагрузке. Все эти регулирующие механизмы между продуцентами, консументами и редуцентами приводят к сингенезу, то есть выживанию без причинения друг другу критического ущерба.

Нами исследована ЭК саксаула черного (*Haloxylan aphyllum* (Minkw.) Iljin.), для которого характерно наибольшее разнообразие видов насекомых (240). По пищевой специализации консорбенты распределены следующим образом: 114 видов (47,5%) - полифаги, 90 (37,5) - олигофаги, 36 (15,0%) - монофаги. Из 240 видов с живой растительной тканью свя-

заны 198, с мертвой - 31, 9 - зоофаги, 2 - микофаги.

По трофическим связям наибольшее число видов (124) относится к филлофагам. Численность остальных биотрофических групп такова: ризофаги - 32, галлообразователи - 29, карпофаги - 12, ксилофаги - 10, кортексофаги - 7, плантофаги - 9, сапроксилофаги - 21, сапроризофаги - 10, детритофаги - 9. В состав центральных консорбентов входят 111 видов (40,5% от общего числа) фитофагов.

В составе ЭК песчаной акации (*Ammodendron karelinii* F.-M.) насчитывается 59 видов; из них филлофагов - 31, карпофагов - 6, плантофагов - 7, ксилофагов - 9. В ней отсутствуют галлообразователи, что, видимо, связано с физиолого-биохимическими особенностями этого растения. С кандымом (*Calligonum densum* Borszcz) консортивно связано 74 вида насекомых; из них филлофагов - 49, галлообразователей - 4, карпофагов - 8, ксилофагов - 15, плантофагов - 3. По всей вероятности, наличие дубильных веществ в ассимиляционных органах и высокое содержание кальция, которые активизируют действие ферментов [4], привлекают многие виды филлофагов и галлообразователей. Относительно богата ЭК черкеза (*Salsola richteri* (Moq) *Karex Litv.*), включа-

ющая 104 вида насекомых; из них 58 - филлофагов, 20 - ксилофагов, 10 - карпофагов, 6 - галлообразователей, 4 - плантофага и др. Благодаря соленепроницаемости корневой системы черкеза в его ассимиляционных органах накапливается водный запас с меньшим содержанием соли [4], что также привлекает многие виды филлофагов.

Таким образом, в переходной зоне пустыни в результате многолетних исследований выявлены: многообразие видового состава ЭК эдификаторов и довольно сложные консортивные связи консорбентов разных рангов с растениями. Изучение взаимосвязей насекомых с растениями позволило судить о сингенетической адаптации их к условиям пустыни и синхронности в развитии растений и фитофагов. Благодаря этим стабильным и сложным взаимосвязям в пустынных биогеоценозах существует относительный гомеостаз биоконфлюэтов, то есть наблюдается сбалансированность в функциональном плане между продуцентом и консорбентами. Все эти факты позволяют констатировать сложность взаимоотношений насекомых с растениями их коадаптационных механизмов, приводящих к стабильности и устойчивости экосистемы пустынь.

Туркменский сельскохозяйственный университет им. С.А. Ниязова

Дата поступления
2 мая 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бегов П. К изучению консортивных связей пустынных растений и жесткокрылых насекомых // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1973, № 5.
2. Васильков Е.Л. Экологические особенности формирования ксилофильного энтомокомплекса саксаула // Автореф. дисс. канд. биол. наук. - М., 1982.
3. Каплин В.Г. Комплексы членистоногих животных, обитающих в тканях растений песчаных пустынь. - Ашхабад: Ылым, 1981.
4. Кокина С.И. Водный режим и внутренние факторы устойчивости растений песчаной пустыни Каракумы // Проблемы растениеводства в освоения пустынь. - М., ВАСХНИЛ, 1935, вып. 4.
5. Кривошеина Н.П. Закономерности формирования комплексов насекомых-ризобионтов пустынных растений // Насекомые как компоненты биогеоценоза саксаулового леса. - М., 1975.
6. Союнов О. Комплексы насекомых Северных Каракумов. - Ашхабад: Ылым, 1991.

П.Р. ХЫДЫРОВ, Б.Д. ЮСУПОВА

ФИТОСЕЙДНЫЕ КЛЕЩИ ТУРКМЕНИСТАНА

В Туркменистане фитосейидные клещи (*Phytoseiidae*, *Parasitiformes*) исследовались рядом авторов [4, 10]. Однако некоторые вопросы фауны, экологии и практического значения этих клещей остаются еще малоизученными. Поэтому нами в 2000-2006 гг. проводились исследования по изучению фитосейидных клещей в различных растительных ассоциациях Восточных Каракумов, Кугитанга, Бадхыза, средней части долины Амударья и долины

Этрека. Сборы клещей проводились по общепринятой в акарологии методике и материалы фиксировались в 75% спирте.

Микропрепараты изготовлялись в жидкости Фора-Берлезе. За вышеуказанный период нами всего собрано и исследовано 1575 экземпляров фитосейидных клещей. При изучении собранного материала было выявлено 15 видов фитосейидных клещей (табл.).

**Видовой состав фитосейидных клещей
и их ландшафтно-географическое распределение**

Таксоны	Горы и предгорья	Возвышенности	Пустыня	Долины рек
Отряд <i>Acarina</i>				
Подотряд <i>Parasitiformes</i>				
Сем. <i>Phytoseiidae</i>				
<i>Anthoseius juniperi</i> Kolodochka, 1982	+	-	-	-
<i>A. tamaricis</i> Kolodochka, 1982	-	-	+	+
<i>A. bagdasariani</i> Wainstein et Arutunjan, 1967	-	-	-	+
<i>A. mesasiaticus</i> Wainstein, 1962	-	-	-	+
<i>A. recki</i> Wainstein, 1958	-	-	-	+
<i>Pamiroseius insuetus</i> Livschits et Kuznetsov, 1972	-	-	-	+
<i>Paraseiulus porosus</i> Kolodochka, 1980	+	+	-	-
<i>Phytoseius plumifer</i> (Canestrini et Fanzago), 1876	-	-	-	+
<i>P. corniger</i> Wainstein, 1959	-	-	-	+
<i>P. echinus</i> Wainstein et Arutunjan, 1970	-	-	-	+
<i>Amblyseius messor</i> Wainstein, 1960	+	-	-	-
<i>A. marginatus</i> Wainstein, 1961	+	-	-	+
<i>A. turangae</i> Kolodochka, 1982	-	-	-	+
<i>A. bicaudus</i> Wainstein 1962	-	-	-	+
<i>A. mckenziei</i> Schuster et Pritchard, 1963	-	-	-	+

Размеры тела фитосейидных клещей довольно мелкие и достигают 0,35-0,60 мм в длину, 0,15-0,25 мм в ширину. Они имеют ряд приспособлений к обитанию в аридных условиях. В ходе эволюции у них появились изменения в строении дыхательной системы [3].

Фитосейлусы несмотря на очень мелкие размеры тела, являются хищниками и питаются мелкими клещами и насекомыми [8, 9].

Ниже приводим эколого-фаунистическую характеристику выявленных нами видов клещей.

Anthoseius juniperi - малочисленный вид. Выявлен в можжевельнике (*Juniperus seravshanica*) и клене (*Acer pubescens*) в Кугитанге (ущ. Ходжапильтата, Дарайдере). До наших исследований этот вид также был обнаружен на можжевельнике в южной части Копетдага [4]. Этот вид часто встречается на хвое можжевельника и нижней стороне листьев клена. Особи клеща питаются растительными паутинными клещами и мелкими насекомыми.

До сих пор этот вид известен только в пределах Туркменистана.

An. tamaricis - обычный вид. Нами выявлен на гребенщике (*Tamarix sp.*) в Восточных Каракумах (окрестности ст.Зергар, этрапы Саят и Карабекаул).

Ранее этот вид был обнаружен на гребенщике в тугаях долины рек Мургаб и Теджен [4]. Часто встречается весной и осенью. Питается паутинными клещами.

Вид регистрируется только на территории Туркменистана.

An. bagdasariani - редкий вид. Найден на лохе (*Elaeagnus sp.*) в Сердарабатском этрапе

(с. Куль-Арык). Встречается на нижней стороне листьев растения. Очень активный хищник, питается паутинными клещами.

Ранее этот вид был известен в Армении [5].

An. mesasiaticus - многочисленный вид. Обнаружен на листьях яблони и персика в садах Сердарабатского (с. Куль-Арык), Мургабского (с.Чачдепе), Саятского (с.Мерье) этрапов. Встречается вместе с тетранихидными клещами. Особенно многочислен в летние и осенние месяцы.

Этот вид кроме Туркменистана известен в Казахстане, Таджикистане и Узбекистане [2].

An. recki - обычный вид. Выявлен нами на листьях айвы, абрикоса, винограда и граната. Часто обнаруживается в местах скопления паутинного клеща - *Tetranychus telarius* (сем. *Tetranychidae*) и плодовой плоскотелки - *Cenopalpus pulcher* (сем. *Tenuipalpidae*), гранатового клеща - *Aegyptopalpus granati* (сем. *Tenuipalpidae*) на листьях деревьев [7].

Кроме Туркменистана вид имеет широкое распространение в странах Восточной Палеарктики - в России, Украине, Грузии, Армении, Казахстане, Узбекистане, Кыргызстане [2].

Pamiroseius insuetus - малочисленный вид. Выявлен на гребенщике в тугайных зарослях средней долины Амударьи в окрестностях Сердарабатского и Саятского этрапов. Особи этого вида проявляют тесную приуроченность к гребенщику. Ранее вид был отмечен в тугайных зарослях долин рек Теджен и Мургаб, известен в пределах Туркменистана.

Paraseiulus porosus - обычный вид. Найден нами на фисташке (*Pistacia vera*) на южных склонах одиночных вершин возвышенностей

Бадхыза (в 7 км восточнее г. Серхетабата). Клещ отдает явное предпочтение обитанию на фисташках. В летние и осенние месяцы очень часто встречается в колониях клеща фитофага *C. pulcher*, локализованного на листьях, ветках и плодах фисташки. Вид известен только в пределах Туркменистана.

Phytoseius plumifer - обычный вид. Отмечен на листьях яблони, персика, сливы, вишни и винограда в Сердарабатском (с. Куль-Арык), Саятском (с. Мерье), Сакарском (с. Чалтут), Галкынышском (усадыба лесхоза), Биратинском (центр поселка) этрапах. Часто встречается летом и осенью. Найден в колониях растительноядных клещей тетранихид и тенуипальпид. Кроме Туркменистана вид широко распространен в Италии, Канаде, США, Израиле, Алжире, России, Грузии, Узбекистане, Азербайджане, Армении и Казахстане [2, 3].

Ph. corniger - многочисленный вид. Обнаружен на листьях и ветках яблони, груши, айвы, абрикоса, персика, сливы, вишни, винограда, граната, инжира в Сердарабатском (с. Куль-Арык), Халачском (с. Пельверт), Саятском (с. Мерье), Сакарском (с. Чалтут), Фарабском (с. Ёлбашчы), Мургабском (с. Чачдепе), Иолотанском (с. Сандыкачи) этрапах. Особи этого вида участвуют в процессах естественной регуляции численности растительноядных клещей в садах.

По нашим наблюдениям, оптимальная температура воздуха для развития *Ph. corniger* находится в пределах от +7 до +30 °С, а влажность - 30-50%. Проявляют активность начиная с 25 февраля до 10 ноября. Этот вид за пределами Туркменистана известен в Казахстане и Узбекистане.

Ph. echinus многочисленный и влаголюбивый вид. Найден на листьях яблони и граната в Сердарабатском (с. Куль-Арык), Мургабском (с. Чачдепе), Этрекском (с. Акяйла) этрапах. Весьма активен при влажности воздуха 55-65%. Нами проведены лабораторные наблюдения за особями этого вида. Для этого в научно-производственной лаборатории института были выращены кусты гибискуса китайского (*Hibiscus sinensis*). На листья растений в качестве пищи для *Ph. echinus* выпускали особей красного плодового клеща - *Panonychus ulmi* (сем. *Tetranychidae*). Затем с листьев яблони собирали 70 особей *Ph. echinus* и выпускали на листья выращенных гибискусов. Наши наблюдения показали, что хищные клещи охотно питались красным плодовым клещом. Особи *Ph. echinus* с помощью передних ног ловят своих жертв и активными движениями сворачивают их в брюшную сторону, прокалывают своим острым ротовым аппаратом и высасывают соки тела. В лабораторных условиях нам удалось содержать взрослых особей *Ph. echinus* на кустах гибискуса начиная с 17.11.2004 г. по 19.01.2005 г. При этом самки клещей откладывали белые шаровидные яйца.

Нормальное развитие клещей в помещениях проходит при температуре 22-25 °С и влажности воздуха 65-70%.

Ранее этот вид был известен в Украине и Армении.

Amblyseius messor - малочисленный вид. Обнаружен в Кугитанге (ущелья Дарайдере, Ходжагаравул) на топалаке (*Cyperus sp.*). До наших исследований этот вид был известен в окрестностях пос. Анау. За пределами Туркменистана обнаружен в Грузии, Крыму, Армении и Латвии [6].

A. marginatus - малочисленный вид. Встречаются единичные особи на гребенщике и туранге (*Populus diversifolia*) в средней долине Амударьи. Кроме Туркменистана этот вид распространен в России, Украине, Казахстане, Молдавии и Латвии.

A. turangae - обычный вид. Нами выявлен на листьях туранги и внутри гнезда птицы ремеза (*Remiz pendulinus*) вблизи Сердарабатского (с. Куль-Арык), Карабекаульского (с. Кокчи) этрапов, в долине Амударьи. Ранее вид обнаружен на туранге в долине Мургаба. Этот вид до сих пор известен только в пределах Туркменистана.

A. bicaudus - многочисленный вид. Нами обнаружен в агробиоценозах хлопчатника и пшеницы в Халачском, Сакарском, Сердарабатском, Гарашсызлыкском, Иолотанском, Туркменкалинском этрапах. Особи этого вида часто встречаются на колосьях пшеницы совместно с пшеничным четырехногим клещом - *Aceria tritici* (сем. *Eriophyidae*).

На хлопчатнике клещи *A. bicaudus* обитают на нижней стороне листьев в колониях тетраниховых клещей. Этот вид кроме Туркменистана известен в Грузии, Армении, Украине, Латвии и Эстонии [4].

A. mckenziei - обычный вид. Выявлен на хлопчатнике в долинах Амударьи и Мургаба. За пределами Туркменистана имеет широкое распространение в США, Центральной Азии и в странах Европы.

Активный хищник, питается трипсами и мелкими клещами. Самки клеща откладывают овальные, белесые яйца. Через двое суток из них выходят шестиногие личинки, которые не питаются и линяют в протонимфу. На этой стадии развития клещи способны питаться яйцами и личинками табачного трипса - *Thrips tabaci* (сем. *Thripidae*). Далее протонимфа переходит в стадию дейтонимфы. Через полтора суток она превращается во взрослую особь. Самки клеща живут 25-30 дней, количество отложенных яиц при этом достигает 34-48 штук. Каждая особь взрослой самки за сутки уничтожает до 5-8 личинок табачного трипса.

Для биологического метода борьбы с вредителями сельскохозяйственных и садово-декоративных культур фитосейидных клещей разводят в массовом количестве. К настоящему времени разработаны различные методы

массового разведения этих хищных клещей [1]. Одним из широко применяемых в практике методов является выращивание клещей на растениях. Технология массового разведения фитосейлуса состоит из следующих стадий: выращивание фасоли, заражение ее паутиным клещом, заселение растений хищными клещами, сбор хищников и выпуск их в очаги размножения вредных членистоногих (рис.). При разведении клещей на растениях с одного квадратного метра площади помещения можно получать 50-70 тыс. особей фитосейлу-

са [7].

В агробиоценозах хлопчатника и пшеницы фитосейидные клещи являются одним из важных компонентов беспозвоночных животных. Они участвуют в регулировании численности вредных растительноядных клещей и мелких насекомых. Поэтому видовое многообразие и численность фитосейидных клещей в агробиоценозах необходимо учитывать при разработке интегрированных методов борьбы с вредителями.



Рис. Общий вид клеща *Amblyseius mckenziei*.

Туркменский госпединститут
им. С. Сейди

Дата поступления
16 мая 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов И.А., Колодочка Л.А. Хищные клещи в закрытом грунте. - Киев: Наукова Думка, 1991.
2. Алимухаммедов С.Н., Успенский Ф.М., Кузнецов Н.Н., Сизова И.Ю. Вредные и полезные клещи Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1982.
3. Колодочка Л.А. Клещи фитосейиды Палеарктики (*Parasitiformes, Phytoseiidae*) (Фаунистика, систематика, экология, эволюция, практическое использование) // Автореф. дисс. докт. биол. наук. - Киев, 1996.
4. Колодочка Л.А. Новые клещи фитосейиды (*Parasitiformes, Phytoseiidae*) из Туркмении // Вестник зоологии, 1982, № 6.
5. Колодочка Л.А. Руководство по определению растениеобитающих клещей фитосейид. - Киев: Наукова Думка, 1978.
6. Кузнецов Н.Н., Петров В.М. Хищные клещи Прибалтики. - Рига: Зинатне, 1984.
7. Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.З. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран. - Душанбе: Дониш, 1987.
8. Нарзикулов М.Н., Умаров Ш.А. К теории и практике интегрированной системы защиты хлопчатника от вредителей // Энтомологическое обозрение, 1975, вып. 2, т.54.
9. Ниязов О.Д. Интегрированная система защиты хлопчатника от вредителей в Туркменистане - достижения и проблемы // Проблемы интеграции в защите хлопчатника от вредителей. - Ашхабад, 1988.
10. Хыдыров П.Р. Экология растениеобитающих клещей Восточного Туркменистана // Пробл. осв. пустынь, 2001, № 4.

Я. ОРАЗКЛЫЧЕВ

ОПЫТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПУСТЫНЬ ТУРКМЕНИСТАНА

Пустыни занимают примерно 80% территории Туркменистана, основная площадь которых приходится на долю крупнейшей пустыни Каракумы. Суровые природно-климатические

условия Туркменистана обусловили формирование своеобразия форм и традиций социально-экономического развития туркменского народа.

Наши предки проявляли незаурядную способность и изобретательность, рыли среди сыпучих песков тысячи колодцев глубиной до 200-300 м, строили сардобы, другие наземные сооружения на такырах для сбора атмосферных осадков. Вокруг них пасли скот, заготавливали топливо. До сравнительно недавнего времени природа Каракумов сохранила свое первозданное ландшафтное разнообразие. Автор данной статьи в 1957 г. работал в составе Ленинградской научной экспедиции, изучавшей флору и фауну Юго-Восточных Каракумов по трассе строящегося тогда Каракумского канала (в настоящее время Каракум-река). Наш отряд находился в районе урочищ Карабелент и Недирбелент на стыке Марыйского и Лебапского велятов, примерно в 90 км к востоку от железнодорожной станции Уч-Аджи. Там сохранился огромный лесной массив из черного саксаула. Мы восхищались высотой и внушительными размерами саксаулов. А рядом, у колодца Ялангач, любовались зарослями белого саксаула. Диаметр стволов у корневой шейки некоторых старых саксаулов достигал 98 см, а высота - до 12 м. Вокруг них - зелень разнотравья, прекрасный корм для скота. В то время подобный пейзаж был характерен для многих районов Каракумов.

В связи со строительством Каракумского канала в его зоне появилось довольно много транспортно-землеройной техники, что привело к уничтожению растительности, нанося этим непоправимый ущерб природе. Вследствие истребления лесной и травянисто-кустарниковой растительности началось развитие процессов опустынивания. Дело обстоит не лучше, если не хуже, и в других регионах Земного шара. Так, к концу XX в. процесс опустынивания затронул территории около 100 стран мира и имел тенденцию к расширению. Борьба с опустыниванием и засухой стала одной из глобальных задач человечества [1].

Государственная независимость Туркменистана открыла путь не только к экономическому возрождению нашего края, но и сохранению и восстановлению его природы. Удалось в какой-то степени остановить процесс деградации земель. Принято более 10 законодательных актов природоохранного характера: "Об охране природы" (1991 г.), "Об охране и рациональном использовании растительного мира" (1993 г.), "О государственной экологической экспертизе" (1995 г.), "Об охране атмосферного воздуха" (1996 г.), "Об охране и рациональном использовании животного мира" (1997 г.) и др. Министерство охраны природы (1992 г.) и Акционерное общество "Гёк гушак" (2003 г.) развернули широкомасштабную работу по охране природы и превращению страны в цветущий край. Природоохранную деятельность ведут 8 государственных заповедников и 14 заказников, общая площадь которых достигла 2 млн. га.

В Туркменистане создана широкая стационарная сеть наблюдения и контроля за состоянием и изменением уровня загрязнения окружающей среды. Новые проекты по строительству и реконструкции действующих промышленных, коммунально-бытовых объектов проходят экологическую экспертизу. Принимаются конкретные меры по охране и рациональному использованию земель, их качественному улучшению, осуществлению противоэрозионных мероприятий. В Туркменистане особое внимание обращается на экологические проблемы Приаралья.

Туркменистан ратифицировал и принимает участие в осуществлении ряда международных природоохранных конвенций: Рамочной конвенции ООН по изменению климата, Конвенции по борьбе с опустыниванием, Конвенции по сохранению биоразнообразия, Венской конвенции, Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, Орхусской конвенции о доступе к информации и участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды и др. [2].

Особое социальное и экологическое значение в области охраны природы сыграло постановление Президента Туркменистана о бесплатном обеспечении населения природным газом, водой и электрической энергией (1992 г.), которое облегчило жизнь сельского населения, освободило его от необходимости бесконечных поисков топлива. Все эти меры привели к спасению уникальной природы Каракумов.

В Туркменистане насчитываются 22 питомника, где выращиваются саженцы различных деревьев, кустарников и многолетних декоративных растений. Лесные хозяйства функционируют почти во всех этрапах страны, которые ежегодно выращивают миллионы саженцев плодовых и декоративных деревьев. За последние 4-5 лет только в Ашхабаде и вокруг него посажены десятки миллионов деревьев: арча, арizonский кипарис, эльдарская сосна и другие хвойные породы. Начались и все больший размах принимают посадки деревьев у подножия Копетдага, а в перспективе предусматривается создание крупных лесных массивов в Копетдаге, Койтендаге, на Балханах и в др. местах. Будут созданы посадки плодовых и декоративных деревьев на крупных массивах Огузхан (Хаузхан), Гулистан, Шахсенем и других, а Дехистане - субтропические лесонасаждения [3].

Преобразование туркменской земли ведется не только путем ее озеленения, посадки деревьев и кустарников. В условиях независимости в стране создаются уникальные водные сооружения, способные обводнить сотни тысяч гектаров пастбищных земель, озеленить огромные территории. Таково строящееся Туркменское озеро на северо-западной окраине

Каракумов для сбора дренажных вод.

Масштабы этой уникальной стройки убедительно характеризуют следующие данные - вместимость озера составит 150 млрд. м³ воды, а общая протяженность ведущих к нему рукотворных рек - Дашогузского северного ввода и Главного Туркменского коллектора - превысит 1100 км. Главный коллектор пройдет от понижения Катташор в Лебапском велаяте до впадины Карашор на северо-западе страны, где и разольется рукотворное море. В него будут впадать ряд подводящих вводов и более мелких коллекторов из Ахалского, Марыйского, Лебапского велаятов. А Дашогузский ввод соберет коллекторно-дренажные воды (КДВ) со всего оазиса и подаст к месту слияния с Главным туркменским коллектором.

Вся эта разветвленная система коллекторных артерий протяженностью 2670 км позволит собрать и отвести во впадину Карашор КДВ со всех велаятов страны и благодаря этому снизить уровень грунтовых вод, повысить урожайность сельскохозяйственных культур, вернуть в оборот около 400 тыс. га земель. При обработке, а также биологической очистке в процессе протекания по коллекторам огромный объем дренажных вод может быть вторично использован для нужд сельского хозяйства и промышленности. Таким образом, за счет коллекторно-дренажных и сбросных вод будет пополняться стратегический запас воды в стране. Об экологическом значении стройки говорит и то, что она позволит снизить заболачивание орошаемых земель и пастбищ, сохранить биоразнообразие, смягчить суровый климат пустыни.

О глобальном значении этого проекта свидетельствует его прямая связь с реализацией Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, к которой Туркменистан присоединился в 1995 г. и разработал соответствующие концепции, уделив особое внимание местным традициям и методам, применяемым населением в целях рационального освоения земельных ресурсов.

На Национальный институт пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ) Министерства охраны природы Туркменистана была возложена ответственность за разработку Национальной программы действий по борьбе с опустыниванием. Она вошла как неотъемлемая часть Национальной программы Президента Туркменистана по охране окружающей среды (НПДООС), утвержденной в 2002 г. [2].

Преобразующая сила человека со всей отчетливостью проявляется и там, где среди безбрежного моря песков пересекаются голубые ленты рукотворных рек со стальной лентой железнодорожной магистрали, с широкими полосами шоссе дорог, где в самом сердце пустыни строятся мосты, гидротехнические сооружения, подземные дюкеры. На пер-

вых километрах Дашогузского ввода построен переход через газопроводную магистраль Средняя Азия - Центр.

Стройка имеет огромное значение в смысле избавления городов и населенных пунктов, особенно сельских, от засоленных вод, которые отрицательно воздействуют не только на почву и строения, но и на здоровье людей.

К настоящему времени прежние населенные пункты в Каракумах значительно увеличились по численности их жителей. Но недостаточная развитость их инфраструктуры, а то и полное отсутствие в сельской местности канализационной сети, водопроводов создало серьезные проблемы в смысле санитарного состояния, распространения инфекционных, особенно желудочно-кишечных заболеваний.

Народнохозяйственное значение Каракумского канала исключительно велико. С этой водной артерией связано значительное увеличение объемов товарного производства в Туркменистане хлопка, зерновых, кормовых культур, развитие садоводства, виноградарства, огородничества. На осваиваемых в ее зоне площадях появились сельские поселки, многие из них впоследствии превратились в поселки городского типа.

Каракумский канал способствовал расширению экономических профилей целых регионов. Так, переброска амударьинской воды на Запад Туркменистана положительно сказалась на развитии и перспективах нефтяной, газовой, химической промышленности. Рукотворная река оживила тысячи гектаров целинных земель.

Предусматривается строительство четвертой очереди Каракумского канала от этрапа Берекет до этрапа Этрек протяженностью 270 км. В конце ее будет сооружено Мадауское водохранилище емкостью 250 тыс. м³. Это позволит освоить значительные массивы плодородных земель в Мешед-Мисриане, Дехистане, где возможно выращивать различные субтропические культуры.

С 2001 г. ведется большая работа по углублению русла и увеличению пропускной способности Каракумского канала.

Кроме того, на севере страны сооружается Туркмендарья (Дашогузский канал), строительство которой началось еще в 1982 г., но работы шли медленно. В годы независимости их темпы значительно возросли, первая очередь протяженностью 179 км от Дубеюна до Шабада была завершена в 1999 г. Идет работа на трассе второй очереди Шабат-Кылычбай-Джумабай Сака протяженностью 75 км. После завершения строительства второй очереди канал сможет пропускать 450 м³ воды в секунду.

В Лебапском велаяте ведется строительство канала на вновь осваиваемых землях левобережья Амударьи параллельно железной дороге Туркменабат-Атамурад. Построена пер-

вая очередь канала, идут работы по сооружению второй, общая их протяженность около 70 км. Новый канал позволит дополнительно оросить десятки тысяч га земель.

Большая роль в мелиорации земель принадлежит водохранилищам. В 2005 г. завершилось строительство водохранилища "Достлук" на границе с Исламской Республикой Иран, которое стало символом дружбы и сотрудничества двух соседних народов. С вводом его в строй появилась возможность выращивать высокие урожаи пшеницы, хлопка и других культур на Серахсской равнине.

Огромное значение имеет Зейдское водохранилище, вмещающее ныне 1200 млн. м³ амударьинской воды. Расширяются Копетдагское и другие водохранилища. В будущем на севере страны появится водохранилище Героглы вместимостью 800 млн. м³.

Ко всему этому следует добавить, что в Каракумах, наряду с использованием колодцев, ведется поиск наиболее эффективных и экономичных путей водоснабжения пустынных территорий. Сотрудники НИПРЖМ Минприроды страны в полевых условиях осуществляют уникальный эксперимент по созданию искусственных запасов пресных подземных вод в пустыне. На экспериментальной базе Национального института в Центральных Каракумах - стационаре Каррыкуль с учетом опыта народной гидротехники, дополненного оригинальными инженерно-конструкторскими решениями, был построен специальный гидрокомплекс. В качестве водосбора атмосферных осадков здесь используется типичный участок глинистой пустыни - такыр, благодаря которому вся влага с его поверхности стекает в инфильтрационный котлован. Инженерная конструкция котлована позволяет с минимальными потерями опустить местный сток с помощью специальных скважин на глубину около 15 м - до уровня соленых грунтовых вод, на поверхности которых она образует пресноводную подземную линзу. Малые скорости движения грунтовых вод позволяют сохранять такую линзу продолжительное время. По подсчетам ученых, в таких подземных хранилищах за 3-4 года можно создать значительные запасы пресных вод, которых будет достаточно для обеспечения потребностей отгонного животноводства и мелкооазисного земледелия. Результаты исследований туркменских ученых были представлены на Международной конференции в Испании и вызвали большой интерес специалистов многих стран. Создание искусственных запасов пресных подземных вод в пустыне позволит значительно ускорить освоение, рациональное использование природных ресурсов пустынь.

Обобщая проделанную за годы независимости работу по преобразованию природы Каракумов, расширению площади культурной зоны, приведем такие данные: за 1990-2001 гг.

в Туркменистане освоено 570 тыс. га и общая площадь орошаемых земель доведена до 1800 тыс. га. Крупномасштабные работы по освоению новых земель ведутся на территориях между этрапами Сердар и Берекет, на севере Бахарлытского и Геоктепинского этрапов, между городом Атамурат и Зейдским водохранилищем, на массивах Шихмансур, Шахсенем, Диярбекир и других. В перспективе до 2020 г. в Туркменистане площадь орошаемых земель намечено довести до 4 млн. га.

Большое внимание уделяется мероприятиям по улучшению экологической обстановки в туркменской части Приаралья. В регионе введен в эксплуатацию ряд новых лечебных и профилактических учреждений, оздоровительных комплексов, построены заводы питьевой воды. В Дашогузском велаяте значительно активизировались озеленительные и лесозащитные работы.

К своеобразным объектам экологического профиля относится дренажно-коммуникационный тоннель в Ашхабаде. Проектирование и строительство тоннеля и инженерных сетей ведутся Украинской строительной ассоциацией "Интербудмонтаж". Выбранный вариант трассы тоннеля - под Каракумским каналом позволит обеспечить сбор и транспортировку за пределы Ашхабада в самотечном режиме дренажных вод и коммунальных стоков, осуществить прокладку внутри тоннеля магистральных инженерных коммуникаций, водоводов, электрических кабелей и телефонных линий. Тоннель строится с двумя водоотводящими коллекторами. Кроме того, возводятся канализационно-очистные сооружения и горизонтально-лучевой дренаж для понижения уровня грунтовых вод в Ашхабаде до 6 м от поверхности земли. По своим техническим характеристикам объект отвечает самым высоким мировым стандартам. Предусмотрены: оборудование системы мониторинга для сбора и обработки информации с датчиков охранно-пожарной сигнализации, двухканальная и четыре одноканальные радиостанции.

Наряду с крупнейшим в регионе дренажно-коммуникационным тоннелем в туркменской столице создана искусственная река, проходящая практически через весь город. Вода в реку поступает из Каракумского канала по каскадной системе водоподдачи: на участках длиной от 80 до 500 м стали плотины, через которые небольшими водопадами вода попадает на следующий отрезок трассы. Ширина рукотворного русла составляет 12-15 м, толща воды 2,5 м, что позволяет избежать ее "цветения". Вдоль берегов протянулись пешеходные дорожки шириной до 4 м, раскинулись скверы и детские игровые площадки.

Все это в пределах лимита, установленно-го в межгосударственных соглашениях.

В стране по-прежнему уделяется большое внимание обеспечению населения чистой во-

дой. Во многих городах построены заводы питьевой воды. Снята острота проблемы снабжения пресной питьевой водой г. Туркменбаши. Пробурено около полутора десятков скважин, с помощью которых город снабжается чистой питьевой водой. На берегу Каспия расширяется зона зеленых насаждений, создается зона здоровья и отдыха. В живописных местах

Институт истории при Кабинете
Министров Туркменистана

вблизи столицы и других городов построены "Сердар ёлы" - тропы здоровья, которые стали любимым местом отдыха людей всех возрастов и профессий.

Все сказанное по существу является только началом будущих больших работ по преобразованию туркменской земли на благо процветания нашего края.

Дата поступления
15 апреля 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. На пороге 21 века. Доклад о мировом развитии 1999/2000 гг. - М.: Весь мир, Всемирный банк, 2000.
2. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши
3. по охране окружающей среды (НПДООС). - Ашхабад, 2002.
3. Независимый нейтральный Туркменистан: 10 славных лет эпохи Великого Туркменбаши. - Ашхабад, 2001.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ДЖ. КУРБАНОВ

КАПЕРСЫ ТРАВЯНИСТЫЕ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Среди дикорастущих полезных растений Туркменистана одним из важнейших является гоюл (или каперсы травянистые - *Capparis herbacea* Willd.), стелющийся полукустарничек из тропического семейства *Capparaceae*. Это семейство входит в состав порядка каперсовых и является самым примитивным представителем, включающим около 45 родов и более 300 видов, в основном, распространенных в тропических и субтропических умеренно теплых районах Африки и Азии [3, 5, 6].

Каперсы травянистые с многочисленными побегами на поверхности земли, достигающими 200 и более см длины, широко распространены в Восточном и Западном Средиземноморье, Южном Крыму, на Кавказе, в странах Центральной Азии. Они также встречаются на Балканском полуострове, в странах Малой Азии, Курдистане, Иране.

В пределах СНГ встречается два вида каперсов. Это *C. herbacea*, а также эндемик Южного Таджикистана - *C. rosonoviana* B. Fedtsch. Последний очень редкое растение, растет на известняковых сухих склонах в Южном Таджикистане, в Бабатаге, Арыктау, Кургантубе, Кабадиане. Отличается от *C. herbacea* ярко-желтыми, более мелкими цветками.

В Туркменистане каперсы травянистые распространены повсюду - от равнин Прикаспийской низменности до низкогорий Копетдага и Кугитанга. В Каракумах они встречаются на окраинах песков, такырах. На всем протяжении ареала они предпочитают глинистые, пестроцветные склоны гор. В некоторых урочищах Копетдага, Кугитанга, Бадхыза и Карабиля растут даже в трещинах скал. В Туркменистане гоюл входит в состав полынно-солянковых ценозов пестроцветных низкогорий Малого Балхана, Кюрендага, Западного Копетдага, арчовников Копетдага. Каперсы травянистые хорошо развиты также на чинках гипсо-

вых обрывов Южного Устюрта, в окрестностях Гарабогазгола, на Красноводском плато; в урочищах: Шорджа, Чалсу, Торангалы, Галяр (Малый Балхан); Секидаг, Умбельмес, Назарэкерем, Алекпер, Дамдам (Большой Балхан); в пестроцветных низкогорьях Северо-Западного Копетдага. Вид довольно часто встречается в урочищах Обойчай, "Зеленая долина" Нарпызлы, Даната, Темендере, Байрамдурды, Тайтавлар, Узынсу, Искандер, Эззетдаг, Акгядик, Гекгядик. Он в большом обилии представлен в урочищах Парау, Дуечи, (Кизыларват, Пурнуар, Бендесен, Дешт, Дойрон, Торгой, Кулмач-Баба, Терсакан, Сунче, Мурче, Нохур), в Сумбарской, Чандырской долинах; растет также в низкогорьях хр. Кугитангтау - в урочищах Гаурдак, Базартепе, Койтен, Келиф, Саят, Ходжапиль и др., где предпочитает эродированные песчаниковые склоны гор, а также трещины каменистых скал. Встречается также на высоких притеррасовых частях рек Теджен, Мургаб, Амударья. На длинных побегах каперсов с апреля по октябрь раскрываются белые, крупные, красивые цветки. В пору цветения они привлекают внимание насекомых, которые очень удачно их опыляют. Следует подчеркнуть, что каперсы травянистые во всех названных урочищах имеют промышленные запасы сырья и представляют интерес для пищевой, фармацевтической, медицинской, парфюмерной, кондитерской промышленности. Общие запасы сырья колеблются от 0,2 до 3 т на 1 га.

Из листьев каперсов травянистых выделено 15% флавоноидов, алкалоидов; из семян - 36% жирного горчичного эфирного масла. Кроме того, плоды содержат до 33% углеводов; витамины С, Е [1]. Водный настой подземной части каперсов развивает аппетит, настой цветков имеет ранозаживляющее свойство, а также входит в состав препарата ЛИВ-

52 [2]. Он полезен для лечения болезней печени, гиперфункции желудка, при метеоризме, геморрое. Плоды каперсов едят при заболеваниях селезенки, репродуктивной системы, почек, ротовой полости, зубных болях, для укрепления десен и т.д.

Кроме пищевой роли плодов, корни каперсов травянистых также имеют прекрасное лекарственное значение. Препараты из них используются при лечении различных заболеваний. Так, отвар корней применяют при желтухе, сок цветков - при золотухе. Водный настой листьев в виде отвара употребляется как слабительное средство. Из листьев также получают мазь для лечения открытых ран [4].

Плоды каперсов напоминают как по внешнему виду, так и по внутреннему строению, арбуз в миниатюре. Наружная поверхность плода, как и арбуза, зеленая с бледными, продолговатыми полосками, но плотная с раскры-

вающимися при созревании плода створками. Внутренняя часть плода заполнена сладкой мякотью с множеством семян. Раскрывшиеся плоды летом используются в качестве сладости, обладающей лечебными свойствами. Содержание сахара в мякоти составляет более 12%.

Учеными установлено, что из одной тонны плодов можно получить 50 кг сахара и 200 кг экологически чистого пищевого масла [4]. В условиях Туркменистана плоды каперсов можно заготавливать с середины мая по октябрь; созревают они очень быстро - за считанные дни. Причем, растение постоянно цветет и плодоносит. Хорошо размножается семенами.

Таким образом, целесообразность широкого использования каперсов травянистых, имеющих важное лекарственное, пищевое, масличное значение, вполне очевидна.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
13 января 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дикорастущие полезные растения России. - Санкт-Петербург, 2001.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. - М., 2000, т. 1.
3. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л.: Наука, 1987.
4. Халматов Х.Х. Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана. - Ташкент: Медицина, 1964.
5. Jussieu A.L. de Genera Plantarum. - Paris, 1989.
6. Takhtadjan A. Diversiti and classification of flowering plants. - Columbia University Press, 1977.

Ч.А. АТАЕВ

КАВКАЗСКАЯ АГАМА В ЮГО-ЗАПАДНОМ ТУРКМЕНИСТАНЕ

Кавказская агама *Laudakia caucasia* (Eichwald, 1831) в Туркменистане известна в горах и холмогорьях Карабиля, Копетдага, Малом и Большом Балханах, на Мадавских песках и Красноводском плато [1, 2]. В 80-е годы прошлого столетия она была интродуцирована в окрестностях ж.д. станции Джанга в 16 км восточнее г. Туркменбаши [3-5]. Предлагаемый ниже материал автором собран в 2005 г.

Кавказская агама нами обнаружена 6.08.2005 г. на п-ве Уфра в 4-5 км восточнее г. Туркменбаши. В период маршрутных учетов с 7 ч. 30 мин. до 11 ч. 30 мин. встретилось 3 особи ящериц при температуре воздуха +33°C, 2 новорожденных особи вида сидели на пешеходной дорожке в 2-3 м от берега Каспийского моря, при встрече они скрылись под кустами эфемеровых растений. Взрослый самец держался немного выше, на склоне каменисто-

го обрыва в 20-30 м выше уреза воды. Южный склон горы более каменистый, много оголенных мест из-за скудности травянистых растений; деревья отсутствуют, кое-где растут гребенщики (*Tamarix sp.*). Рельеф сильно расчлененный: в районе Красноводского залива он изобилует каменистыми обрывами с многочисленными трещинами, встречаются останцовые глыбы, осыпи, развалины старинных каменных фортификационных сооружений, а также строительный мусор являются убежищем для пресмыкающихся.

Размеры 2-х сеголеток, вылупившихся, вероятно, из одной кладки L = 41 и 43+31 мм (хвост у обеих с дефектами), видны пуповинные канатики, их общий фон светлый, весьма подвижный; L самца, соответственно, 110+160 мм. Основание хвоста немного прижатое, мощное и всюду на одном сегменте хвоста расположено по 2 кольца; общий фон темный

с преобладанием на шее с дорзальной и вентральной сторон светлых пятен на предплечье передних ног. Анальные и брюшные мозоли хорошо выражены.

Ареалом распространения агам предполагается Иранские и Туркмено-Хорасанские горы, где отмечается высокий полиморфизм и гибридные формы ящериц.

Здесь выделяются горы двух типов: Карадаг и Кубадаг. Первый - горы вулканические и древние по происхождению (палеозойские) сильно расчлененные с темным фоном; второй - легко поддающиеся разрушению и сравнительно молодые по возрасту (мезозойские) менее расчлененные по рельефу, светлее по окраске. В этой связи интересно проследить и вероятные пути проникновения стеллионов в пределы Красноводского плато. Ящерицы по склонам селевых русел Кюрендага достигли Малого Балхана (26 км), затем аналогичным путем и Большого Балхана (30 км). В дальнейшем их путь пролегал по каменистым местам, склонам холмов и возвышенностям в юго-за-

падном направлении. В настоящее время самой западной точкой нахождения вида является п-ов Уфра в 4-5 км восточнее г. Туркменбаши. В дальнейшем можно ожидать обнаружение их в самых различных районах Кубадага и немного севернее от этих мест.

С момента интродукции животных у ст. Джанга прошло 20 лет. Однако мы не допускаем, что они за это время распространились и дошли до пределов указанных мест, так как многочисленные наземные преграды (различные постройки, грунтовые и асфальтированные дороги с транспортом, наличие людей и др.) ограничивают передвижение агам в северном и западном направлениях. Уфринская популяция ящериц шла сюда со стороны Кубадага и ныне находится в изолированном состоянии из-за антропогенных факторов.

Анализ находок кавказской агамы у ст. Белек и на п-ве Уфра позволяет предположить, что они проникли сюда естественным путем в течение исторического времени, а не путем интродукции.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
9 сентября 2005 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Ч. К распространению и экологии некоторых видов пресмыкающихся Туркменистана // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1977, № 1.
2. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. - Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
3. Зыкова Л.Ю., Панов Е.Н. Долговременное изучение роста кавказской агамы *Stellio caucasius* // Зоол. ж., 1991, т. 70, вып. 12.
4. Панов Е.Н., Зыкова Л.Ю. Социальная организация и демография кавказской агамы *Stellio caucasius* (*Squamats, Agamidae*) // Зоол. ж., 1993, т. 72, вып. 6.
5. Панов Е.Н., Зыкова Л.Ю. Горные агамы Евразии. - М.: Лазурь, 2003.

С. ШАММАКОВ, К. АТАЕВ

НОВЫЕ МЕСТА НАХОДОК КРУГЛОГОЛОВКИ-ВЕРТИХВОСТКИ В СЕВЕРНОМ ТУРКМЕНИСТАНЕ

Круглоголовка-вертихвостка на территории Туркменистана достоверно найдена и была добыта в Газыклышорской впадине* в 1989 г. [4] и описана как новый подвид - газыклышорская круглоголовка-вертихвостка (*Phrynocephalus guttatus salsalatus*).

В Туркменистане сборы и коллекционирование круглоголовок-вертихвосток впервые проводил Д.Д. Букинич в 1914 г. Он по специальности не был зоологом. Его сборы в количестве 5 экземпляров поступили в герпетологическую коллекцию Зоологического музея

Московского государственного университета без указаний географических названий мест находок [4]. Затем на протяжении последующих 75 лет об этой круглоголовке в литературе никаких сведений не было, что, безусловно, связано с ограниченностью площади ее ареала в Туркменистане. Исходя из сказанного, этот вид исключен из списка герпетофауны нашей страны [3, 6].

Впадина Газыклышор расположена на стыке Туркменистана, Узбекистана (Каракалпакия) и Казахстана. Она имеет форму эллипса,

* По С.Атаниязову, 1980 (стр. 79) "Газыклышор" означает "солончак с колышками".

вытянута с запада на восток. С севера впадина обрамлена возвышенностью Капланкыр высотой около 200 м. Чинки на южной стороне значительно ниже и спускаются ступенями. С юга к Газыклышорской впадине примыкает песчаный массив Кумсебшен. Абсолютная высота впадины около 21-25 м ниже уровня моря. В самой низкой (центральной) части Газыклышора находится пересыхающее соленое озеро.

Во время полевых работ, проведенных нами во второй декаде апреля 2007 г. на возвышенности Капланкыр вблизи впадины Карашор и на севере солончака Узыншор, наряду с другими видами пресмыкающихся найдена и круглоголовка-вертихвостка. Эти находки отодвигают границу распространения вида в Туркменистане примерно на 65-70 км к юго-востоку.

Газыклышорская круглоголовка - стено-топный подвид, встречается в суглинистой пустыне, где населяет наиболее уплотненные участки, поросшие редкими кустами солянок. Кое-где имеются выходы соли и меловых от-

ложений.

Круглоголовка-вертихвостка - один из 8 видов круглоголовок, распространенных в пределах Туркменистана. Ее обширный ареал простирается от западных границ Китая через всю северную подзону пустынь до западного побережья Каспийского моря. Основная часть ареала расположена в Казахстане, встречается также в Узбекистане и на крайнем Севере Туркменистана [1, 2, 4].

Численность круглоголовки низкая - 1-3 особи на 1 км маршрута [4]. 11 и 14 апреля 2007 г. за два часа поиска в районе Узыншор встречено всего 5 особей. Из других пресмыкающихся здесь, в местах ее обитания, зарегистрированы степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), быстрая (*Eremias velox*), средняя (*E. intermedia*) и линейчатая (*E. lineolata*) ящурки и стрела-змея (*Psammodphis lineolatum*).

Как узкоареальный вид, круглоголовка-вертихвостка внесена во 2-е издание Красной книги Туркменистана [5] и нуждается в строгой охране.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
30 апреля 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Баранов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. - Санкт-Петербург, 2004.
2. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. - М., 1977.
3. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. - Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
4. Голубев М.Л., Горелов Ю.К., Дунаев Е.А., Котенко Т.И. О находке круглоголовки-вертихвостки *Phrynocephalus guttatus* (Gmel.) (*Sauria, Agamidae*) в Туркмении и ее таксономическом статусе // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол., 1995, т.100, вып. 3.
5. Красная книга Туркменистана. 2-е изд. - Ашхабад: Туркменистан, 1999, т. 1: Беспозвоночные и позвоночные животные.
6. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. - Ашхабад: Ылым, 1981.

Э.А. РУСТАМОВ, А.А. ЩЕРБИНА

УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ НА ТУРКМЕНСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАСПИЯ

В статье приводятся данные авиаучета зимующих водно-болотных птиц в туркменском секторе Каспийского моря, проведенного 20-21 января 2007 г. Работа выполнена в рамках Проекта ПРООН-ГЭФ/МОП "Защита и устойчивое использование глобально значимого биологического разнообразия в Хазарском заповеднике на побережье Каспийского моря".

Учеты велись двумя основными учетчиками согласно общепринятой методике (использовались бинокли 7x50 и 10x42) с борта верто-

лета Ми-8 в основном на высоте 80-100 м, скорость полета в пределах 130-160 км/час. В январе того же года А.А. Щербиной были проведены контрольные наземные учеты с автомобиля для уточнения видовой принадлежности и локализации более мелких видов водно-болотных птиц. Учетные данные привязывались к участкам на карте в виде заливов и групп бухточек, отрезков береговой линии, лагун и т.д. На туркменском побережье Каспия выделено 36 таких участков.

Всего учтено 439779 особей (табл.), относящихся к 41 виду: 3 поганок (малая, черношейная и большая), 1 веслоногих (большой баклан), 4 цапель (серая, большая белая, малая белая и выпь), 1 фламингообразных (обыкновенный фламинго), 18 гусеобразных, из которых 2 вида лебедей (шипун и кликун), 1 гусей (серый гусь), 8 речных уток (кряква, серая утка, свиязь, шилохвость, чирок-свистунок,

широконоска, огарь, савка), 7 морских уток (красноносый и красноголовый нырки, хохлатая и морская чернети, гоголь, луток и большой крохаль), 3 пастушковых (лысуха, камышница и пастушок), 8 жуликов (тулес, галстучник, морской зук, чернозобик, черныш, травник, большой веретенник, бекас) и 3 чаек (серебристая, сизая и морской голубок).

Таблица

Численность водно-болотных птиц на туркменском побережье Каспия в январе 2007 г.

№№ пп	Участки (с севера на юг)	Число видов	Число особей	%
1.	Мыс Суэ - остров Гараада	0	0	-
2.	Остров Гараада - пос. Гарабогазгол	1	1	0,001
3.	Пос. Гарабогазгол - мыс Дульдуйлата	9	1229	0,3
4.	Мыс Дульдуйлата - бугор Акдепе	8	397	0,1
5.	Бугор Акдепе - пролив Гарабогазгол	18	28181	6,4
6.	Пролив Гарабогазгол	6	402	0,1
7.	Западный берег залива Гарабогазгол	1	42	0,01
8.	Юго - западный берег залива Гарабогазгол	2	158	0,04
9.	Пролив Гарабогазгол - мыс Аим	1	6	0,001
10.	Мыс Аим - мыс Гарасенгир	21	10252	2,3
11.	Мыс Гарасенгир – мыс Гувлы	5	498	0,1
12.	Мыс Гувлы - мыс Кианлы	5	21	0,005
13.	Мыс Кианлы - мыс Аксенгир	18	7176	1,6
14.	Мыс Аксенгир - мыс Тарта	5	296	0,06
15.	Бухта Тарта	16	766	0,2
16.	Побережье между бухтами Тарта и Киски	0	0	-
17.	Бухта Киски	27	34671	8,0
18.	Юго-западное побережье Красноводской косы	0	0	-
19.	Бухта Гызылсув	3	392	0,1
20.	Северо-западная часть залива Туркменбаши	24	75679	17,2
21.	Туркменбашинский (Красноводский) залив	14	130353	29,5
22.	Балханский залив	26	84693	19,2
23.	Михайловский залив	6	1395	0,3
24.	Северо-Челекенский залив	7	1750	0,4
25.	Западное побережье Северо-Челекенской косы	0	0	-
26.	Западное побережье Южно-Челекенской косы	1	5	0,001
27.	Северо-западная часть Южно-Челекенского залива (бухта Гараке́ль)	9	48868	11,1
28.	Северо-восточная часть Южно-Челекенского залива (бухты Хелес, Эгриджеи, Орде́кли)	3	1528	0,4
29.	Побережье острова Огурджалы	8	881	0,2
30.	Коса Орде́кли - залив Узынада	9	2505	0,6
31.	Залив Узынада - урочище Гарадашлы	5	1248	0,3
32.	Урочище Гарадашлы - урочище Гамышлыджа	6	189	0,04
33.	Урочище Гамышлыджа - пос. Экерем	7	3872	1,0
34.	Пос. Экерем - урочище Гуйджик	9	947	0,2
35.	Урочище Гуйджик - пос. Чекишлер	5	364	0,1
36.	Пос. Чекишлер - рыболовный канал в устье Этрека	9	1014	0,2
	ИТОГО:	41	439779	100,0

Как и следовало ожидать, наибольшее число птиц оказалось в заливе Туркменбаши на двух выделенных нами участках, включающих акваторию северной части Хазарского заповедника и Красноводское охотхозяйство, между бухтой Соймонова и паромным "каналом" (площадь 7600 га) - в сумме 206032 особи. Оно составило почти половину (47,2%) поголовья водно-болотных птиц всего побережья, причем фоновыми из 26 видов оказались только красноносый нырок и лысуха, на долю которых пришлось, соответственно, 114504 и 83774 особи. На втором месте по численности - Балханский залив - 84693 особи (19,2%), с тем же числом видов, 22 из которых встречаются на обеих акваториях. Исключением стали малая поганка, выпь, камышница и пастушок, отмеченные в небольшом числе только в заливе Туркменбаши и лебедь-кликун, серая утка, большой крохаль и большой веретенник, встреченные в Балханском заливе. Кроме тех же красноногого нырка (24413 особи) и лысухи (46792), была относительно высока численность лебедя-шипуна (2698), что не отмечалось ни на одном из других участков побережья. Третьим и четвертым участками по количеству учтенных особей оказались бухты Гаракель в северо-западной части Южно-Челекенского залива - 48868 особей (11,1%) и Киски с морской стороны Красноводской косы - 34679 особей (7,9%). При этом качественный состав в бухте Киски (27 видов) заметно превосходил Гаракель (9 видов), однако фоновые виды на этих участках были сходными. В последнем случае первостепенными оставались лысуха (27590 особей) и красноносый нырок (20892), на участке Киски - лысуха (15572), а вместо

Программа IBA/CA/RSPB в Туркменистане,
Хазарский Проект UNDP/GEF

красноногого нырка - хохлатая чернеть (14348 особей). Роль остальных участков незначительна (табл.) и, как ни странно, это касается акваторий южного отделения Хазарского заповедника между пос.Экерем и государственной границей с Ираном, включая лиманы у пос. Эсенгулы, где зимой обычно держится намного больше птиц, чем удалось подсчитать.

В целом, на туркменском побережье Каспия оказались: лысуха- 191098 особей, красноносый нырок - 179028, хохлатая чернеть - 31494, красноголовый нырок - 17758, лебедь-шипун - 7620, кряква - 4219, чернозобик- 1938 и серебристая чайка- 1486 особей.

Из птиц, внесенных в Красную книгу Туркменистана (1999), было зарегистрировано два вида - фламинго и савка. Фламинго (313 птиц) отмечен на участках: бухта Гарта (31), заливы Туркменбаши (3), Балханский (27) и Северо-Челекенский (44), бухта Гаракель (11), между Ордёкли и Узынада (24) и южнее пос.Чекишлер (173). Савок учтено всего 191 особь, из которых 36 - в бухте Киски, 3 - в Туркменбашином и 153 - в Балханском заливах.

Кроме водно-болотных птиц, учитывались и другие крупные птицы: из соколообразных - орланы-белохвосты и болотные луны, то есть виды, имеющие непосредственное отношение к водно-болотным угодьям; их было отмечено 118 и 18 особей, соответственно.

Предварительные результаты показали, что водно-болотные угодья туркменского побережья Каспия продолжают, как и прежде, выполнять ключевую роль на путях пролета и зимовок водоплавающих птиц, мониторинг численности которых следует продолжать как наземными, так и дистанционными методами.

Дата поступления
8 июня 2007 г.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Д. БАЙРАМОВ

ТЕПЛИЦА С ЗАМКНУТЫМ ВОДНЫМ ЦИКЛОМ

Выращивание различных бахчевых и овощных культур на приемлемой экономической основе возможно в теплицах с замкнутым водным циклом (ТЗВЦ), где вода, расходуемая на транспирацию и физическое испарение с поверхности почвы, не уносится в атмосферу, а конденсируется на внутренних поверхностях теплицы и снова поступает в почву. Из литературы известно немало экспериментальных работ в этом направлении [3-6, 10-13]. В Туркменистане были испытаны различные модельные образцы теплиц в натуре, результаты которых воплощены в конструкции опытно-производственных установок [2, 8, 9].

В этих образцах теплиц практически нет замкнутого цикла в полном смысле этого слова. При сборе урожая из теплиц выносятся вода, содержащаяся в выращиваемых там растениях, овощах, а остальная влага снова возвращается в цикл. Однако изымаемое растениями количество воды настолько мало (в 200-400 раз), по сравнению с участвующим в цикле, что практически такой цикл можно назвать замкнутым. Такие теплицы потребляют небольшое количество воды, которое может быть легко получено в условиях пустынь.

Разработки, связанные со схемой и устройством ТЗВЦ для однокомпонентной искусственной экологической системы (ОИЭС) в замкнутом объеме теплицы, в принципе, не сложны. В работе [1] рассматриваются наиболее важные составляющие ТЗВЦ - материальный баланс (испарение воды растительностью, почвой, водоемом и конденсацией влаги на внутренней поверхности стекол и теплообменника); энергетический баланс (теплообмен между слоями почвы и воды и между поверхностями испарения и конденсации).

Это новое направление по производству продовольствия и питьевой воды на основе

местных водных и энергетических ресурсов имеет большое значение для аридной зоны.

Следует учесть, что качество воды для полива растений должно быть высоким. При необходимости полученную воду можно доводить до требуемой кондиции, смешивая ее с соленой. Этим требованиям отвечает предлагаемая нами теплица с замкнутым водным циклом.

Анализ результатов работ [8, 9] в теплицах с замкнутым влагооборотом показывает необходимость использования разных типов климатотрегулирующих систем, которые можно было бы запускать. Кроме того, более рационально, но селективно использовать энергию Солнца для обогрева зимой и охлаждения летом.

В аридных условиях теплицу ежегодно можно использовать минимум два раза с применением уплотненных посевов огурцов (*Cucumis sativus*) или помидоров (*Lycopersicon esculentum*), салата (*Lactuca sativa*), лука на перо (*Allium cepa*), укропа (*Anethum graveolens*), редиса (*Raphanus sativus*), щавеля (*Rumex acetosa*) и т.д.

В теплицах огурцы и помидоры нельзя окучивать, так как их корневая система располагается у поверхности почвы. При сильном увлажнении воздуха и почвы корни появляются даже на стеблях в приповерхностном слое воздуха.

Экспериментами установлено, что для разных теплиц, имеющих различные глубины бассейна, зависимость дневного интенсивного повышения температуры и незначительного повышения влажности воздуха от суммарного испарения количественно различно. Нами выявлены теплофизические принципы этих различий после строительства и испытания опытно-производственных вариантов ТЗВЦ. Это

дало возможность выработать общую точку зрения и выбрать оптимальную конструкцию теплицы с внутренним глубоководным бассейном. В 1978-1981 гг. нами была спроектирована и построена опытно-производственная теплица с целью изучения важнейших климатообразующих факторов. Она, во-первых, аналогична предшествующим ТЗВЦ для однокомпонентной экологической системы, во-вторых, отличается своим глубоководным бассейном. Эта установка была смонтирована на стационаре Института пустынь АН Туркменистана в Каракумах.

Теплица имела общую площадь 28 м², из которой 7 м² занято бассейном для воды объемом 11,2 м³, остальная часть (21 м²) использована для посева; воздушный объем теплицы составил 76 м³, длина 7 м, ширина 4, глубина бассейна 1,6 м, а слой почвы 0,55 м. Продольная ось теплицы направлена с запада на восток. Прозрачная часть ее состоит из крыши в виде наклонных двускатных поверхностей, четырех ограждающих конструкций южной и северной ориентации с углом наклона к горизонту 45°, четырех вертикальных поверхностей, ограждающих конструкцию со всех четырех сторон света.

Стыковые сварные швы листовой стали делались снаружи, чтобы обеспечить ровную гладкую внутреннюю рабочую поверхность.

Наружные поверхности теплицы покрывались гидроизоляционным слоем, после чего дно и стенки изолировались полиэтиленовой пленкой.

На плоскости каркаса или по краям стекол устилались клейкие поролоновые подушки, специально изготовленные для оконных проемов, чтобы обеспечить герметичность прозрачной части теплицы. Затем на каркас вставлялось стекло. Пустоты между стеклом и каркасом покрывались слоем специальной замазки. В последнюю очередь в корыте устанавливались металлические трубы, имеющие несколько ответвлений из полимерных перфорированных трубок, в которых перед монтажом через каждые 30 см сверлили отверстия диаметром 4-5 мм. Между трубками и над ними стелется щебеночный слой толщиной 8-10 см, который покрыт мелким гравием и устлан древесными опилками толщиной 3-4 см. Над этими слоями находится почва. В результате поливная вода, стекающая из трубки с отверстиями, поднимается вверх, омывая щебень и гравий и смачивая опилки, достигает почвы.

В теплицах с замкнутым водным циклом для двухкомпонентной экологической системы (ДЭС), в отличие от однокомпонентных экологических систем, вместо древесных опилок, устилаемых между гравием и почвой, использовано стекловолокно. Оно плотнее ложится нежели древесные опилки и практически не пропускает мелких почвенных фракций вниз на гравий, что улучшает доступ поливной

воды в корнеобитаемые слои.

Испытание ТЗВЦ начинается с проверки герметичности, которая должна отвечать определенным требованиям. Самым важным из них является циркуляция внутреннего тепличного воздуха, то есть чтобы она была достаточно динамичной в условиях теплицы и обеспечивала выравнивание температуры в воздушном объеме для благоприятного воздействия на автотрофный организм: отсутствие утечки влаги в водной и почвенной частях теплицы. Причинами разгерметизации в прозрачной части теплицы могут быть места неплотного залегания стекла из-за некачественной подготовки рабочей поверхности каркаса или плохо прижатые нажимными гайками стекла.

В условиях пустынь температура воздуха ночью ниже, а влажность - выше, чем их величины днем, что благоприятствует охлаждению воды в открытом бассейне в ночное время. Для этой цели можно использовать градирни. Охлажденную в ночное время воду можно аккумулировать и использовать в дневное время для регулирования климата теплицы по схеме резервуар-теплообменник - воздухоохладитель-резервуар. При этом распределение избыточного тепла между теплицей и воздухоохладителем и интенсивность теплоотвода определяется температурой охлажденной воды в открытом бассейне и градирне, которые установлены рядом с теплицей. Здесь же пробурена скважина, дающая воду минерализацией 5 г/л и температурой около 18°C. Эта вода используется для регулирования климата в теплице. Экспериментальная площадка заасфальтирована, что позволяет собирать атмосферные осадки.

Выпадающие осадки задерживаются прозрачными наклонными поверхностями и заасфальтированными площадями, градирнями, открытыми бассейнами; тем самым создаются благоприятные условия для сбора осадков. Измерение количества осадков, поступающих на поверхность теплицы площадью 28 м² и на асфальтированную площадь размером 53 м², проводилось после того как вода по трубам и канавкам самотеком поступает в резервуар, где установлен уровнемер воды. Емкость резервуара 8 м³.

Наши исследования показали, что сбор и использование атмосферных осадков, выпадающих на суммарную площадь, позволяет повысить эффективность орошения тепличных растений в замкнутом водном цикле.

Первое испытание теплицы для двухкомпонентной искусственной экологической системы нами осуществлено в 1979 г. за счет вод атмосферных осадков, затем в 1980 и 1981 гг. параллельно была использована еще минерализованная грунтовая вода. Опыты в теплице и на открытом песчаном грунте проводились в трехкратной повторности. На всех опытах проведены фенологические наблюдения.

По нашим данным, количество прямой и диффузной радиации, входящей в эту теплицу при затенении, составляет примерно 0,1 часть радиации, падающей на открытую горизонтальную поверхность [7]. Основная доля радиации приходится на утренние и вечерние часы, а незначительная ее часть - на приполуденные, поэтому действующая их способность на микроклимат теплицы незначительна.

Для контроля за тепловым режимом использовались ртутные, спиртовые термометры, влагомеры, психрометры и т.д.

На основании экспериментов с первой опытно-производственной ТЗВЦ для ДЭС позже была создана аналогичная теплица, но больших размеров - площадью 100 м².

Бассейн этой теплицы с воздушным объемом 50 м³ изготовлен из бетона, глубина его 2 м, что позволяет разводить рыбу. Почвенная часть площадью 75 м², объемом 45 м³ изготовлена из листовой стальной конструкции.

В экспериментах проверялись потенциальные возможности способов регенерации воды и воздуха в теплице с использованием искусственного замкнутого кругооборота воды и веществ, нужных для выращивания растений и рыбы. Вещества, выделяемые рыбой и растениями, могут накопиться в заметных количествах и стать токсичными для них. Поэтому при эксплуатации замкнутых двухкомпонентных систем жизнеобеспечения необходимо следить за отходами, выделяемыми рыбами и растениями, и принимать меры по обезвреживанию воды от детоксикации атмосферы и предотвращению загрязнения почвы. Следовательно, для предотвращения загрязнения водной, почвенной и воздушной среды необходимо полностью отделить их друг от друга, и воздушный объем - от окружающей теплицу среды, то есть имитировать естественный кру-

гооборот воды. Эти меры позволяют создать благоприятные условия для развития как рыб, так и растений, а также получать некоторое количество конденсированной воды путем регенерации воды и воздуха [7].

Опыты показали, что начальная заправка теплицы за счет собранных атмосферных осадков или конденсата полностью обеспечивает рост и развитие растений.

Отходы, остающиеся в бассейне, не вредны до тех пор, пока токсичность водной среды не достигает критического предела для рыб. Поэтому в первом, втором и третьем натуральных образцах опытно-производственных теплиц для ДЭС предусмотрено удаление из водной среды отходов от рыб, оседающих на дне бассейна. Оно осуществляется путем полной замены водной среды вместе с отходами, новым ее поступлением извне, или же соответствующей очистки с последующей подачей обратно в бассейн. Кроме того, во всех трех образцах предусмотрена подача корма рыбам извне, не входя в теплицу. Для этого был использован трубопровод, один конец которого обращен в бассейн, а другой выходит из теплицы. Ежедневно контролировались работа бассейна, регуляторы климата, кормление рыб и наблюдения за их состоянием. Раз в три месяца проводили чистку всего бассейна.

Сравнительные характеристики культивационных сооружений с защищенным грунтом показали, что теплицы с аккумуляторами, с регулируемым климатом, теплицы-опреснители, с замкнутым водным циклом, одно- и двухкомпонентной экологической системой, более или менее сходны. В целом же использование подобных теплиц в условиях пустынь представляет определенное научное и практическое значение.

Туркменский политехнический институт

Дата поступления
10 сентября 2005 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байрамов Д.Б. Пустыня, вода и теплица с замкнутым водным циклом. - Ашхабад, 1994.
2. Баум В.А., Байрамов Д.Б. О возможности создания теплицы с замкнутым циклом по воде // Пробл. осв. пустынь, 1971, № 2.
3. Вадило П.С. Относительно герметичная теплица // Ж. Картофель и овощи, 1968, № 11.
4. Дадыкин В.П. Космическое растениеводство. - М.: Знание, 1968.
5. Зигуненко С. Ноев ковчег в Аризонской пустыне // Ж. Вокруг света, 1993, № 12.
6. Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание (фотосинтез). - М.: Изд. АН СССР, 1955.
7. Овезлиев А., Байрамов Д. Опыт растениеводческого освоения Каракумов. - Ашхабад: Магарыф, 1998.
8. Рыбакова Л.Е. Солнечные теплицы: исследования и опыт эксплуатации // Автореф. дисс. докт. техн. наук. - Ашхабад, 1980.
9. Шукуров А. Разработка и исследование солнечной теплицы с замкнутым влагооборотом // Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Ашхабад, 1984.
10. Carl Hodgas and others- Solar Distillation utilizing Multiple effect. Humidification. University of Arisona. Final report, 1966.
11. Lawand T.A. and BOUTIEREN - Solar Distillation, its Application in Arid zones - Water supply and Agricultural Production. The First World Symposium on Arid zones. - Mexico, 1970.
12. Selguk M.K. and TRAN V.V. Solar stills for agricultural purposes - Solar Energy V, 17, 1973.
13. Trombe F. of Foex. Utilisation de L'energie Pour la realization simultanec de clunatisation deserres on zones, arides. New sources of energy, Proceedings of the conference, pp. 21-31 August 1961, Volume 6.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОАГУЛЯНТА "ДЕРИДАШ" ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВИН

Туркменские вина по своим качествам известны миру издавна. Они часто завоевывают золотые и серебряные медали на специализированных выставках.

На Международной выставке вин и крепких алкогольных напитков, проходившей в Крыму, туркменские вина, завоевав два Гран-при, пять золотых и одну серебряную медали, доказали свою высокую конкурентоспособ-

ность на мировом рынке. Лучшим признано ликерное вино "Туркменистан", десертные вина "Хериккала", "Ясмансалык", "Безмеин", "Айгуль" и "Гара гозли".

В целях улучшения качества вин на Геоктепинском винзаводе были проведены производственные испытания нового коагулянта "деридаш", получаемого из камня деридаш.

Таблица

**Результаты анализов по очистке вина, проведенных
на Геоктепинском винзаводе**

Продукт	Крепость (град.)	Титрируемая кислотность на винную кислоту, г/дм ³	Летучая кислотность в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³	Железо, мг/дм ³	Время осветления, дней	Удобство в эксплуатации фильтров
Исходное вино	12,7	8,2	0,79	20,0	-	-
Вино, очищенное бентонитовой глиной	12,7	8,1	0,79	20,0	10	после очистки трудно отмываются водой
Вино, очищенное коагулянтom деридаш	12,7	8,1	0,79	20,0	9	удобны в эксплуатации

По данным Центральной лаборатории Госконцерна "Туркменгеология", камень деридаш состоит из песчаника алевритистового; полимиктовый с базальтным гипсовым, пойкилитовым цементом. Состав камня: 45-50% - цемент. Минералогический состав: кварц (20-25%), полевые шпаты (15-20), слюда (до 5), обломки пород (50-55%); в единичных зернах присутствуют: циркон, эпидот, анатаз, лейконсен, дистен, ставролит, гранаты, пироксены и др. Кварц - угловатые и полуокатанные зерна, бесцветные, размер от 0,05 до 0,5 мм.

Обломки пород состоят из известняков, доломитов, кремнистых, кислых эффузивов и кристаллических сланцев; кварц - слюдистого, клоритокремнистого, глинисто-слюдистого состава; цемент - базальтного типа, крупнозернистый, пойкилитовый, гипсового состава.

Спектральный анализ камня деридаш показал, что он имеет в своем составе: Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Co, Ti, V, C₂, Mo, Zr, Cu, Pb, Bi, Sn, Na, Li, Sr, Ba, Se, Y, Yb, La [1].

Химический анализ коагулянта деридаш

следующий: оксид натрия (Na₂O), оксид калия (K₂O), оксид магния (MgO), оксид кальция (CaO), оксид алюминия (Al₂O₃), оксид кремния (SiO₂), сера, общее содержание в пересчете на оксид серы (SO₃), оксид титана (TiO₂), железо, общее содержание в пересчете на оксид железа III (Fe₂O₃), оксид марганца (MnO), оксид фосфора (P₂O₅).

Коагулянт деридаш хорошо очищает вино от примесей (взвеси, белковые и пектиновые вещества), придавая ему прозрачность и играющие тона, улучшает вкусовые качества и ароматические свойства, ускоряет процесс оседания взвесей и увеличивает срок службы фильтров. Сравнительный экспериментальный анализ коагулянта деридаш на винзаводе показал, что он значительно лучше, чем применяемая ныне бентонитовая глина Огланлинского месторождения. Бентонитовая глина забивает фильтры и очень трудно промывается. От коагулянта деридаш фильтры легко просушиваются и при встряхивании деридаш быстро осыпается. Результаты сравнительных испыта-

ний представлены в таблице. Из нее видно, что крепость вина, титрируемая кислотность в пересчете на винную кислоту, летучая кислотность в пересчете на уксусную кислоту и содержание железа после очистки бентонитовой глиной и коагулянтном деридаш не изменяются, а время осветления уменьшается на один день.

Технология получения очищенного коагулянта деридаш заключается в следующем: камень деридаш нагревается примерно до температуры 200°C. Это делается для того, чтобы

его легко можно было измельчить до 0,1-0,2 мм. Затем измельченную массу заливают водой и перемешивают. После чего смесь должна отстояться; при этом песчаник остается в нижнем слое, а очищенный этим способом деридаш аккумулируется в верхнем слое. После этого отстоявшаяся вода сливается, улучшенный деридаш собирается с верхнего слоя и просушивается. Очищенный деридаш готов для осветления воды, соков и вин.

Для осветления одного литра вина затрачивается 2 г деридаша.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
25 ноября 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жарков В.В. Новый коагулянт для очистки и осветления жидкостей // Пробл. осв. пустынь, 2005, № 3.

БИБЛИОГРАФИЯ

ЖУРНАЛ "ИССЛЕДОВАНИЕ АРИДНОЙ ЗОНЫ" (КИТАЙ)

В редакцию журнала "Проблемы освоения пустынь" поступил очередной первый номер 24 тома 2007 г. журнала "Исследование аридной зоны", издаваемого Институтом экологии и географии Академии наук Китайской Народной Республики.

Журнал содержит ряд оригинальных научных и экспериментальных материалов, полученных китайскими пустыноведами в области изучения и рационального использования водных ресурсов, флоры и фауны, ландшафтного разнообразия, проблем земледелия и агроэкологии аридных земель Китая.

В журнале опубликованы следующие статьи:

Изучение механизма образования озер в пустыне Баден Джуран.

Изучение флоры сосудистых растений в природном заповеднике Коксу ветланд в Ксинджианге.

Изучение физиологических свойств побегов искусственного насаждения *Pinus sylvestris var. mongolica* в связи с содержанием в них воды на песчаных землях Хоркин.

Строение акцепторной системы при прямой генной трансформации лаванды (*Lavandula angustifolia* ev. *Munstead*).

Исследование динамического изменения плотности популяции и распределения эндоситных бактерий в растениях Хами в Ксинджианге.

Исследования липидных компонентов и питания семян *Salicornia europaea* L.

Характеристика плодоношения *Arnebia euchroma Boraginaceae* в различных местах обитания.

Исследование по определению возраста и возрастному составу популяции *Meriones libycus*.

Анализ тенденции изменения выпадения осадков на лёссовом плато в северной провинции Шаанкси.

Влияние изменений количества осадков на земледелие в провинции Гансу за последние 43 года.

Предварительное изучение пространственно-временного распределения содержания влаги в песчаных дюнах в южной приграничной зоне пустыни Му Ус.

Изучение свойств и загрязнения городской почвы в Урумчи.

Оценка распространения водных ресурсов в округе Вуки к 2015 году.

Изучение исторических катаклизмов засухи и наводнения на равнине Гуангзбонг и в городских условиях.

Климатическая характеристика летних осадков в Северо-Западном Китае.

Анализ изменения индекса аридности осенью в северо-западной части Китая.

Исследование характеристики верхней воздушной циркуляции осадков поздней весной и ранним летом в коридоре Хакси провинции Гансу.

Изучение изменения суммарного облачного покрова и его связь с потеплением климата над горами Квилиан.

Анализ влияния искусственного снегопада на лёссовое плато Лонгдонг зимой и летом.

Исследование влияния повышения температуры в южной приграничной зоне пустыни Гурбантонгут.

Оценка основных параметров для извлечения показаний поверхностной температуры из MODIS данных.

Изучение природных экологических факторов, влияющих на распространение популяции на карстовом плато Гизху.

Анализ возврата сельскохозяйственных земель лесному хозяйству и выращивания трав и безопасности продуктов питания в районе Гуюан автономного района Нингсил Хюю.

Сравнение ДЕМs при различных масштабах в бассейне реки Зули.

Желающим ознакомиться с журналом "Исследование аридной зоны" можно обратиться

в редакцию журнала "Проблемы освоения пустынь".

**Редакция журнала
"Проблемы освоения пустынь"**

MAZMUNY

“Çölleri özleşdirmegiň problemalary” halkara ylmy-önümçilik žurnalyna 40 ýyl	3
Duhowný W.A., Gans Wilps., Ruziyew I.B., Stulina G.W., Roşsenko Ýe., Ogar N.P., Kozlowa Ýe. Aral ýakasynda çölleşmek hadysalary	4
Týan Ýuý-Çžao Ýerleriň çölleşmek hadysalaryna garşy göreşmek meselelerine taktiki çemeleşmek	10
Weýsow S.K., Hamraýew G.O., Dobrin A.L. Çölleşmegiň ojaklaryny kesgitlemegiň landşaft usuly .	12
Çeredniçenko W.P., Doroşin A.W., Solodow A.A. Çäge relýefiniň hereketi (üýtgeýşi) we Kurş zologynyň aklaňlaryny tokaý bilen gowulandyrmak	15
Çembarisow E.I., Şodiyew S.R. Özbekistanyň zeýakaba –zeýkeş suwlarynyň minerallaşyşy	22
Hanmämmadow M.A., Rejebow O.R. Türkmenistanyň suw baýlyklaryny aýawly peýdalanmak dogrusynda	26
Nurberdiyew M., Mämmedow B. Türkmenistanda öri meýdan pasyllary	27
Ataýew A.Ç., Sukanowa S.K., Mamedow E. Ýu. Köpetdagiň arçalyklarynyň retrogressiýasy	32
Iskanderow H., Öwezduurdyýew A., Genjiýew R. Buýan kökünüň goýaldylan toşabynyň (ekstraktynyň) adam organizmine täsiri	35
Pençukowskaýa T.I. Desgalaryň (obýektleriň) alamatlary we olaryň sikesleniş ýagdaýlary	39
Söýünow O. Garagumuň demirgazyk böleginiň entomokonsorsiyasy	42
Hydyrow P.R., Ýusupowa B.D. Türkmenistanyň fitoseýid (ösümlik) sakyrtygalary	44
Orazgylyjow Ýa. Türkmenistanyň çölleriň özgerdilişiniň tejribesi	47

GYSGA HABARLAR

Gurbanow J. Göýül Türkmenistanda	52
Ataýew Ç.A. Kawkaz hažžygy Günorta-Günbatar Türkmenistanda	53
Şammakow S., Ataýew K. Şor patmasynyň Demirgazyk Türkmenistanda täze tapylan ýerleri	54
Rustamow E.A., Şerbina A.A. Kaspi deňsiniň türkmen kenaryndaky suw-batgalyk guşlarynyň hasaba alnyşy	55

ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

Baýramow D. Ýapyk suw aýlanyşkly ýyladyşhana (teplisa)	58
Žarkow W.W. Çakyrlyryň hilini gowulandyrmak üçin “deridaş” durlaýjysyny ulanmak	61

BIBLIOGRAFIÝA

“Gurak zonanyň barlagy (ylmy-barlagy)” (Hytaý)	63
---	-----------

СОДЕРЖАНИЕ

Международному научно-практическому журналу «Проблемы освоения пустынь» 40 лет	3
Духовный В.А., Ганс Вилпс, Рузиев И.Б., Стулина Г.В., Рощенко Е., Огарь Н.П., Козлова Е. Процессы опустынивания в Приаралье	4
Тянь Юй-Чжао Тактический подход к проблемам борьбы с опустыниванием земель	10
Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Добрин А.Л. Ландшафтный метод определения очагов опустынивания	12
Чередниченко В.П., Дорошин А.В., Солодов А.А. Динамика песчаного рельефа и лесомелиорация дюн Куршской косы	15
Чембарисов Э.И., Шодиев С.Р. Минерализация коллекторно-дренажных вод Узбекистана	22
Ханмаммедов М.А., Реджепов О.Р. О рациональном использовании водных ресурсов Туркменистана	26
Нурбердиев М., Мамедов Б. Пастбищные сезоны в Туркменистане	27
Атаев А.Ч., Цуканова С.К., Мамедов Э.Ю. Ретрогрессия арчовников Копетдага	32
Искандеров Х., Овездурдыев А., Генджиев Р. Влияние экстракта солодкового корня на организм человека	35
Пенчуковская Т.И. Свойства объектов и ситуации их повреждения	39
Союнов О. Энтомоконсорция эдификаторов северной части Каракумов	42
Хыдыров П.Р., Юсупова Б.Д. Фитосейидные клещи Туркменистана	44
Оразклычев Я. Опыт преобразования пустынь Туркменистана	47

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Курбанов Дж. Каперсы травянистые в Туркменистане	52
Атаев Ч.А. Кавказская агама в Юго-Западном Туркменистане	53
Шаммаков С., Атаев К. Новые места находок круглоголовки-вертихвостки в Северном Туркменистане	54
Рустамов Э.А., Щербина А.А. Учет численности водно-болотных птиц на туркменском побережье Каспия	55

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Байрамов Д. Теплица с замкнутым водным циклом	58
Жарков В.В. Использование коагулянта «деридаш» для улучшения качества вин	61

БИБЛИОГРАФИЯ

Журнал "Исследование аридной зоны" (Китай)	63
--	----

CONTENTS

The international scientific practical journal “Problems of desert development” – 40 years	3
Dukhovny V.A., Gans Vilps., Ruziev I.B., Stulina G.V., Roshchenko E., Ogar’ N.P., Kozlova E. Desertification processes in the Priaral region	4
Tyan’ Yui-Chzhao Tactical approach to the problems of struggle against lands desertification	10
Veisov S.K., Khamraev G.O., Dobrin A.L. The landscape determination method of desertification nidi	12
Cherednichenko V.P., Doroshin A.V., Solodov A.A. The dynamics of a sandy relief and dunes forest melioration of the Kurshskaya spit	15
Chembarisov E.I., Shodiýev S.R. Mineralization of collector-drainage waters of Uzbekistan	22
Khanmammedov M.A., Rejepov O.R. On the rational use of water resources of Turkmenistan	26
Nurberdiev M., Mamedov B. Pasture seasons in Turkmenistan	27
Atayev A.Ch., Tsukanova S.K., Mamedov E.Yu. Junipers retrogression of Kopetdag	32
Iskanderov Kh., Ovezdurdyev A., Genjiev R. The influence of extract of liquorice root on man’s organism	35
Penchukovskaya T.I. Objects characteristics and situations of their damages	39
Soyunov O. Entomoconsortia of edificators of the Karakums northern part	42
Khydyrov P.R., Yusupova B.D. Phytoseiidae (plant) ticks of Turkmenistan	44
Orazklychev Ya. The experience of deserts remaking of Turkmenistan	47

BRIEF COMMUNICATIONS

Kurbanov J. Capers grassy in Turkmenistan	52
Ataev Ch.A. <i>Laudakia caucasica</i> in the south western of Turkmenistan	53
Shammakov S., Ataev K. New places of finds of <i>Phrynocerhalus guttatus</i> in the north of Turkmenistan	54
Rustamov E.A., Shcherbina A.A. Calculation of numbers of water waders on the Caspii littoral	55

PRODUCTION AIDS

Bairamov D. A greenhouse with water closed cycle	58
Zharkov V.V. The use of “deridash” coagulant for the improvement of wines quality	61

BIBLIOGRAPHY

The journal “Arid Zone Research” (China)	63
---	----

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Будагов Б.А. (Азербайджан), **Глянц М.** (США), **Гулмахмадов Д.К.** (Таджикистан), **Дуриков М.Х.** (Туркменистан), **Есекин Б.К.** (Казахстан), **Зонн И.С.** (Россия), **Кулов К.М.** (Кыргызстан), **Курбанов Дж.** (Туркменистан), **Курбанов О.Р.** (Туркменистан), **Лю Шу** (Китай), **Непесов М.А.** (Туркменистан), **Неронов В.М.** (Россия), **Одеков О.А.** (Туркменистан), **Орловский Н.С.** (Израиль), **Салиев А.С.** (Узбекистан), **Сапармурадов Дж.** (Туркменистан), **Чембарисов Э.И.** (Узбекистан), **Эсенов П.** (Туркменистан).

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Желающим приобрести Международный журнал
“Проблемы освоения пустынь”
просим обращаться в Редакцию журнала по адресу:

Туркменистан, 744000, г.Ашхабад, ул.Битарап Туркменистан, дом 15.
Телефоны: 993-12-35-72-56, 39-54-27. Факс: 99312-353716.
E-mail: desert@online.tm.