

TÜRKMENISTANYŇ TEBIGATY GORAMAK MINISTRLLIGI  
ÇÖLLER, ÖSÜMLİK WE HAÝWANAT 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

2008

Ашхабад

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

О.А. ОДЕКОВ, Э.Н. МАМЕДОВ, М.А. БЕЛОВА

## ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ АМУДАРЬИ

Правобережье Амударьи является одним из перспективных нефтегазоносных регионов Туркменистана, что подтверждается результатами геолого-геофизических и буровых работ. Применение современных геолого-геофизических методов значительно расширяет возможности использования природных ресурсов и, соответственно, увеличивается степень антропогенного воздействия на природную среду.

Для рассматриваемой территории нами выявлена главная закономерность: перспективным здесь является подсоловой карбонатный комплекс верхней юры, а выявленные в нем локальные поднятия – ловушками углеводородов.

Задача проведенных исследований – определить геологические особенности региона и условия возможного скопления углеводородов с целью выявления перспективных газоносных объектов верхнеюрского карбонатного комплекса в пределах северо-восточной части правобережья Амударьи Чарджевской ступени, проявляемые в физических полях. На изучении этих закономерностей основаны методы разведочной и промысловой геофизики [1, 2]: сейсмическая разведка методом общей глубинной точки (МОГТ) и геофизические исследования скважин (ГИС). В процессе комплексных исследований при отсутствии компьютерного и программного обеспечения была использована ранее применяемая методика переинтерпретации сейсморазведочных материалов в комплексе с ГИС [4–6], усовершенствованная новыми способами и приемами множественной корреляции, обеспечивающими многократный поэтапный контроль, что позволило увеличить степень достоверности результатов наших исследований. К комплексированию были также привлечены магнитометрические исследования с использованием Карты аномального магнитного поля (АМП).

Учитывая структурно-тектонические особенности региона, площадь исследований можно условно разделить на 2 зоны: восточную и западную, в которых оконтурены локальные поднятия по кровле карбонатных отложений верхней юры, возможно, представляющие со-

бой наиболее высокие участки развития биогермных известняков (рис. 1).

**Восточная зона поднятий.** Здесь выделены четыре антиклинальных поднятия, различные по простиранию, форме, амплитуде и размерам. Они отличаются структурными и морфологическими особенностями от ранее выявленных и оконтуренных по сейсмическому горизонту по кровле нижних ангидритов.

На юге рассматриваемой территории расположено крупное антиклинальное поднятие Берекетли, в пределах которого на основе сейсморазведки ранее были выявлены антиклинальные поднятия Бота, Берекетли, Масса. Они оценивались нами как самостоятельные объекты для постановки глубокого бурения. Эти поднятия являются единым структурным элементом с двумя куполами, с высшей точкой в своде поднятия, находящейся в районе скважины Берекетли 1. Здесь ранее были пробурены 3 глубокие поисковые скважины: Бота 1, Бота 2, Берекетли 1. Скважина Бота 2 оказалась «сухой», судя по нашей структурной карте, она попала в зону разлома. Из скважин Бота 1 и Берекетли 1 был получен интенсивный приток газа из коллекторов кавернозно-трещинного типа рифогенных известняков. Наличие перечисленных факторов значительно расширило границы возможного скопления углеводородов по контуру – 2900 м. Результаты структурных построений по сейсмическому горизонту вблизи подошвы карбонатов верхней юры  $J_3k$  показали их вполне удовлетворительную сходимость с построениями по кровле.

**Западная зона поднятий** включает в себя следующие структуры: Бурдалык, Гюльчешме, Местеке, Йылдыз, Кешкгала, Вост. Кешкгала, Солтантагт, Сев. Солтантагт, Медет, различающиеся между собой по форме, размерам и амплитуде.

По горизонтам подсолового комплекса отложенной западная зона представляет собой моноклинал, погружающуюся в южном направлении от отметок – 2800 м до – 3200 м. Наибольший интерес представляют поднятия Гюльчешме, Берекетли, расположенные, по видимому, на едином валообразном выступе

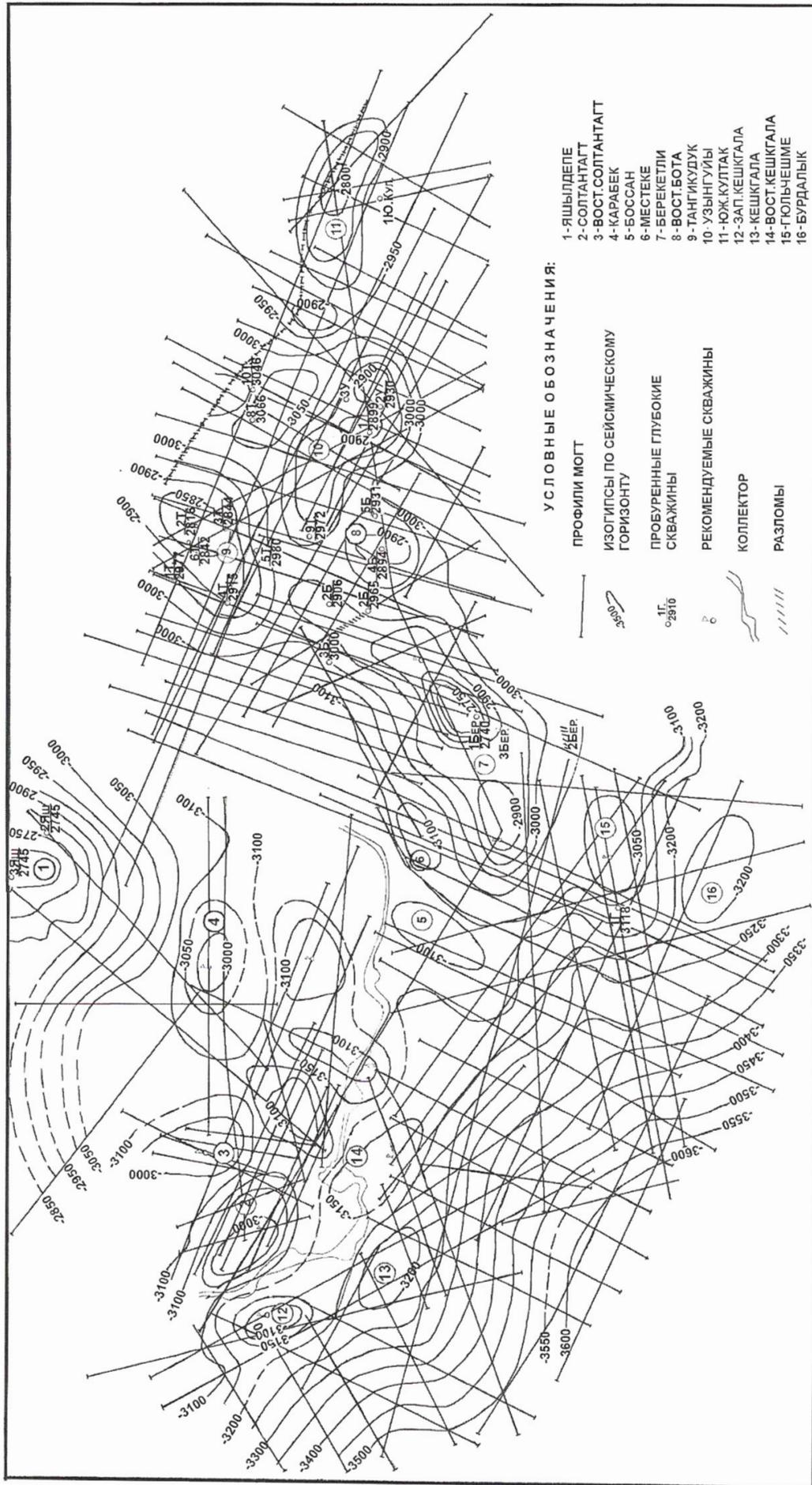


Рис. 1. Сейсмическая картосхема по сейсмическому горизонту вблизи кровли карбонатов верхней юры  $J_{30}$  по площадям Солтантагт, Кешктала, Йылдыз, Узынгуйи, Лайкак

раннемезозойского заложения. Пробуренная скважина Гюльчешме 1 была ориентирована при бурении на паспорт, подготовленный Амударьинской геофизической экспедицией по нижним ангидритам ( $J_3$  km-tt), по нашим данным, оказалась вне контура газоносности на расстоянии 1 км. Это подтверждает нецелесообразность ориентировать глубокое бурение на основе структурных построений по ангидритовому комплексу.

Выявлена складка Медет с амплитудой более 100 м. По изогипсе (-)3150 м выделяется антиклинальная структура Йылдыз, двухкупольная, с более крутым юго-западным крылом. Выделенные купола имеют разное простирание: субмеридиональное и широтное.

Анализ волновой картины сейсмического разреза позволяет предположить, что газоносность карбонатных отложений определяется, главным образом, степенью трещиноватости карбонатного коллектора верхней юры. На основании сейсмических исследований и с учетом общих представлений о геологическом строении исследуемой территории можно с достаточной уверенностью сказать, что на формирование структур подсолевого комплекса разломы в ангидритовой толще существенного влияния не оказывали, и их развитие может быть оценено как пассивное. Описанные структурные особенности позволяют сделать вывод о некоторой изрезанности кровли карбонатного комплекса относительно более сглаженного его основания – подошвы.

Следует сказать о возможном несоответствии названий поднятий на различных структурных картах. Анализ карт позволил выявить различия параметров структурных элементов сопоставляемых данных, что свидетельствует о необходимости более точной стратиграфической привязки сейсмических горизонтов в волновом поле, корректного построения глубинных разрезов и структурных карт и, в конечном счете, – правильной оценки перспектив нефтегазоносности. Данное положение уже освещалось в ряде работ, начиная с 1994 г. [4–6 и др.], и практически полностью подтвердилось результатами разбуренных скважин на Чарджевской ступени.

С целью выявления закономерностей унаследования структур [4] проведено сопоставление полученных результатов с магнитометрическими данными (рис. 2). Анализ АМП показал, что его характерной особенностью на территории исследования является четко выраженная линейность различного простирания. Большая часть площади профильных исследований МОГТ находится в зоне отрицательного АМП, лишь восточная часть приходится на зону распространения положительных магнитных аномалий. Интенсивность АМП в пределах изучаемого региона изменяется примерно от (-)100 до (+)100 нТл. В центральной части территории исследования наблюдается протя-

женная вытянутая отрицательная аномалия по изодинаме (-)75 нТл, в восточной своей части разветвляющаяся в пределах территории Узбекистана. Аномалия субширотного простирания представляет собой значительный минимум поля  $\Delta T_a$ , возможно, обусловленный наличием глубинного разлома, способствующего образованию глубокого прогиба в осадочном чехле, повлиявшего на рельеф поверхности подошвы, а затем и кровли перспективных карбонатных отложений.

На основе качественной интерпретации проведено районирование АМП, позволившее выделить четыре зоны с различными параметрами напряженности поля  $\Delta T_a$ . При сопоставлении с результатами сейсмогеологических построений представилась возможность выявления четкого площадного соотношения выделенных в АМП зон с четырьмя различными по геологическим характеристикам областями на структурных картах (см. рис. 2). При этом выявлено, что простирание антиклинальных складок на структурных картах по карбонатным отложениям верхней юры совпадает с линейно вытянутой зоной отрицательных и положительных аномалий поля  $\Delta T_a$ ; наблюдается четкое соответствие по площади, форме и простиранию изогипс рифового поднятия Яшылдепе с относительно интенсивной отрицательной локальной магнитной аномалией.

По результатам проведенной интерпретации, изучения и анализа имеющихся геолого-геофизических материалов можно сделать вывод, что линии сочленения зон 1 и 3, зон 1 и 4, сходные по своим структурным особенностям, и, возможно, продолжающие друг друга, представляют собой барьерный риф. Следует отметить, что структурные зоны 3 и 4 сходны по характеру распространения изолиний.

Известно, что АМП характеризует строение, состав и рельеф фундамента [3]. Наблюдаемые соответствия свидетельствуют о влиянии рельефа поверхности фундамента на формирование структурных особенностей карбонатного комплекса. Почти повсеместно наблюдаемые отрицательные значения с интенсивными минимумами поля  $\Delta T_a$  указывают на общее ступенчатое погружение складчатого основания к центру площади исследования с образованием чашеобразной формы массива, соответствующее и карбонатному комплексу верхней юры (см. рис. 2).

Посредством анализа магнитных полей выделены линейные элементы, ориентированные в различных направлениях. Выявление закономерностей простирания магнитных аномалий и объединение их в зоны позволяют выделить разновозрастные блоки фундамента и определить их внутреннее строение. Протяженные линейные аномалии поля  $\Delta T_a$  можно связать с разломами фундамента, которые выражены гипсометрически и отражают резкую смену вещественного состава пород фундамента.

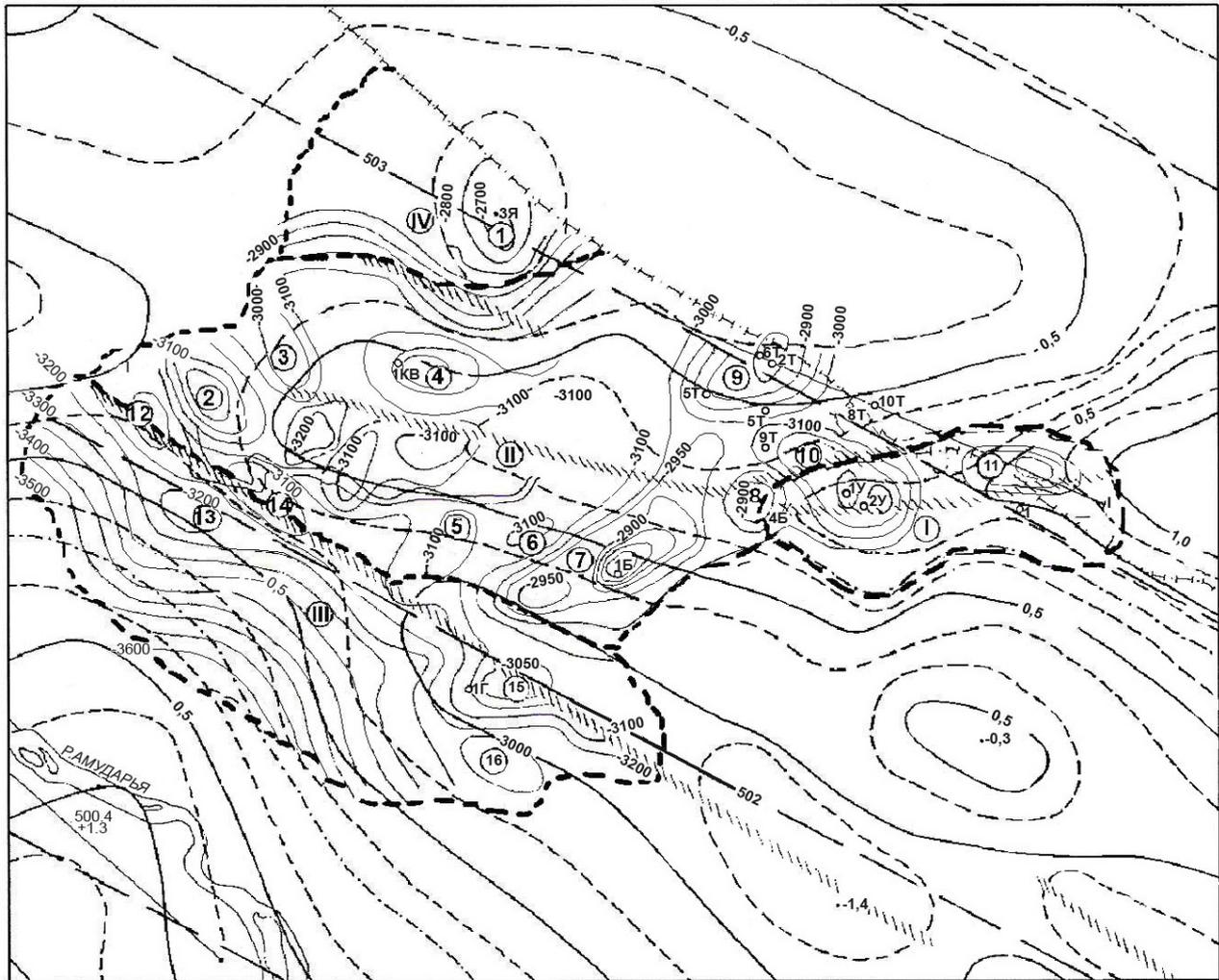


Рис. 2. Картограмма сопоставления структурных особенностей поверхности кровли карбонатного комплекса с АМП

Условные обозначения:

Антиклинальные поднятия, выявленные по данным МОГТ:

- 1 - Яшылдепе
- 2 - Солтантаг
- 3 - Вост.Солтантаг
- 4 - Карабек
- 5 - Бостан
- 6 - Местеке
- 7 - Берекетли
- 8 - Вост.Бота
- 9 - Тангикудук
- 10 - Узынгуйы
- 11 - Юж.Култак
- 12 - Зап.Кешкгала
- 13 - Кешкгала
- 14 - Вост.Кешкгала
- 15 - Гюльчешме
- 16 - Бурдалык

Результаты районирования АМП:

- I - зона положительного магнитного поля
- II - зона спокойного отрицательного магнитного поля
- III - зона линейных магнитных полей
- IV - зона повышенной интенсивности отрицательного магнитного поля

- 3500 - изогипсы по кровле карбонатов верхней юры
- разломы
- 100 - изодинамы (АМП)
- O 1Г - пробуренные глубокие скважины

Сопоставление выявленных разломов фундамента по результатам анализа геомагнитного поля с данными сейсморазведки свидетельствует, что большинство из них отражено в современной структуре осадочного чехла: одни проникают в него, другие фиксируются в виде

цепочек локальных структур, зон выклинивания горизонтов (особенно в нижней части чехла), флексур, зон литологических замещений и т.д. Районы, прилегающие к зонам разломов, наиболее благоприятны для образования и развития локальных структур в осадочном

чехле, перспективных в нефтегазоносном отношении.

Учитывая, что большое количество отрицательных аномалий магнитного поля приурочено к депрессионным зонам, имеющим большие перспективы нефтегазоаккумуляции, авторы приходят к выводу, что осадочный комплекс доюрского периода территории правобережья Амударьи наряду с верхнеюрским не исключает перспективу наличия запасов углеводородов. В связи с тем, что исследования по глубоким горизонтам для решения многих геологических задач до настоящего времени не получили широкого распространения, нами намечены лишь общие положения, которые в дальнейшем должны уточняться и развиваться проведением геофизических исследований, предшествующих поисково-разведочным буровым работам, совершенно необходимых для успешного выявления перспективных объектов.

Полученные результаты позволили определить площадь распространения перспективных участков формирования и скопления углеводородов.

Выясняется определенная закономерность в размещении скоплений углеводородов в пределах Восточного Туркменистана и сопредельных территорий: в тектонически опущенных

депрессионных зонах промышленные залежи нефти и газа обнаружены в юрских отложениях, а именно в карбонатных отложениях верхней юры, на сохранение которых влияет соляная тектоника. На площадях, подверженных ранней депрессии, где экраном является соленосная толща, скопления углеводородов возможны в юрском карбонатном комплексе (в одно- и многопластовых залежах), а надсолевые отложения будут бесперспективны. В зонах крупных антиклинорий идет сильное сокращение мощности солей, а скопление углеводородов возможно и в надсолевых, и подсолевых комплексах.

Таким образом, территория правобережья Амударьи характеризуется сложными геолого-геофизическими условиями, обуславливающими перспективность карбонатного комплекса верхней юры.

Авторами разработан ряд практических рекомендаций, которые частично использованы в производстве. Имеющийся потенциал и использование новейших компьютерных технологий в дальнейшем позволят решать задачи в области изучения и освоения природных ресурсов Туркменистана.

Научно-исследовательский  
геологоразведочный институт  
ГК «Туркменгеология»

Дата поступления  
19 марта 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авербух А. Г., Чернобыльская А. М., Хавкин В. С. Математическое моделирование волновых полей как основа комплексной интерпретации сейсмической, промышленно-геофизической и геологической информации. М.: ЦГЭ, 1987.
2. Латышова М. Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1995.
3. Магнитные аномалии земных глубин. Киев: Наукова думка, 1976.
4. Мамедов Э. Н., Зубарев Б. Д., Акмурадова И. С., Белова М. А. Выявление нефтегазоперспективных участков в Центральной части Чарджевской ступени на основе динамического анализа волнового поля верхнеюрских карбонатных отложений // Нефть и газ Туркменистана. 1997. № 4(8).
5. Мамедов Э. Н., Зубарев Б. Д., Белова М. А. Результаты изучения карбонатной формации келловей-оксфорда на площадях Гирсан, Бешир с целью оптимизации заложения поисковых скважин и переоценки ресурсов газа // Там же. 2000. № 1.
6. Одеков О. А., Мамедов Э. Н., Белова М. А. Применение комплексной интерпретации при изучении подсолевых карбонатных отложений верхней юры на правобережье Амударьи (Восточный Туркменистан) // Там же. 2004. № 2.

#### З.Х. АХМЕТЖАНОВА

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИКАСПИЯ

Нефтяная и газовая промышленность – основные отрасли народного хозяйства Казахского Прикаспия. Поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений сопровождаются значительным нарушением почвенного покрова. Буровые растворы и аварийные выбросы скважин

загрязняют воду, почву и воздух. Интенсивное загрязнение окружающей среды продолжается при обустройстве промыслов, на линиях сбора и дожимных станциях. Строительство и эксплуатация трубопроводов, транспортировка нефти по рекам и обработка ее на нефтеперерабатыва-

ющих предприятиях влекут за собой сложный комплекс экологических проблем.

Наибольшее количество нефти и нефтепродуктов попадает в водоемы при прорыве сборных коллекторов и магистральных нефтепроводов, при бурении в результате переполнения и разрушения шламовых амбаров, при разработке месторождений, со сточными водами нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий. Сильное загрязнение поверхностных вод полностью исключает их использование для бытовых и даже промышленных целей без их соответствующей очистки, для чего необходимы дорогостоящие очистные сооружения. Загрязнение вод нефтью сильно сказывается на состоянии рыбного хозяйства. Попадание нефти в водоемы приводит не только к гибели рыбы и икры, но и нарушает сложившиеся отношения между гидробионтами. Между тем, даже если концентрация нефти в воде в 5–10 раз ниже ПДК, может наблюдаться гибель икры осетровых и сиговых рыб. Опасность нефтяного загрязнения усиливается способностью водных организмов накапливать и без существенных изменений передавать углеводороды по биологической цепи, конечным звеном которой является человек. К тому же известно, что углеводороды образуют в живых клетках канцерогенные белковые комплексы.

Выявлено [1,5,9], что в аридных ландшафтах Казахстана Прикаспия загрязнение продуктами нефтехимии образует потоки:

в атмосфере – газообразные:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$  в количестве, превышающем нормативы;

в почве – фенолы, аммиак, канцерогенные полициклические углеводороды (нафталины, аценафталины, флуорены, пирены, и т.д.). Глубина загрязнения почв составляет 22–82 см, на старых нефтепромыслах (Доссор, Макат, Искине) – 5–10 м;

в грунтовых водах увеличивается минерализация от 50 г/л до рассольных концентраций 300 г/л с хлоридно-сульфатным типом засоления, местами с натриево-хлоридным засолением с концентрацией 20 г/л.

Загрязнения, связанные с деятельностью военных полигонов, вовлекают в упомянутые потоки:

тяжелые металлы в районе Тайсойган – Ni, Pb, Zn, Cr, с превышением нормативов: 33, 4, 2, 200 – соответственно;

радионуклиды  $\text{Ra}^{226}$  в районе Азгир (с превышением ПДК в 4–15 раз), а также  $\text{Cs}^{137}$ ,  $\text{Sr}^{90}$ .

Помимо перечисленных загрязнителей в атмосферу этих районов выбрасывается метан, аэрозоли нефти и ее производные. Только на одной компрессорной установке с выхлопными газами в сутки выбрасывается 100 тыс. м<sup>3</sup> углекислого газа и 10 тыс. м<sup>3</sup> метана. Кроме того, многократные продувки, соляно-кислотная и метанольная обработка скважин на промыс-

лах приводят к выбросу в атмосферу большого количества газа и других вредных веществ. В пределах г.Атырау после таких продувок в вечернее время в районе железнодорожного вокзала ощущается сильный запах – своего рода “букет” газов. Иногда в нем распознается явное присутствие сероводорода.

Согласно Среднемасштабной схеме комплексного физико-географического районирования Казахстана [10], южная часть Прикаспийской низменности относится к Прикаспийской пустынной области, Урало-Эмбинскому округу с глинисто-песчаными пустынными ландшафтами и сорами. Всего в пределах Урало-Эмбинского природного округа выделено три физико-географических района: Доссор-Косчагылский; Приморский прибрежно-равнинный и Бузачи-Култукский сорово-пустынный.

На приморской равнине (Мангистауская область) почвообразующие породы, представленные пылевато-глинистым, супесчаным и местами щебнистым элювием склонны к формированию атмосферного аэрозоля. Традиционно его основными компонентами являются частицы почвенного происхождения, причем самые значительные концентрации фиксируются над аридными территориями. Местными источниками образования атмосферного аэрозоля, кроме случаев антропогенного характера, служат почвообразующие породы, представленные озерно-морскими и аллювиально засоленными суглинистыми отложениями. На приморской равнине, где находится хвостохранилище “Кошкар-Ата”, они представлены песчано-глинистыми ракушечными наносами и глинами. Особенностью почвообразующих пород здесь, кроме высокой степени засоленности, является карбонатность и преобладание в составе мелкого песка и физической глины. Широким распространением пользуются продукты выветривания четвертичных осадочных пород, которые представлены преимущественно пылевато-глинистым, супесчаным и местами щебнистым элювием, который подстилается плитой сарматских известняков и доломитов.

В течение многих лет основным источником загрязнения атмосферы соединениями тяжелых металлов в рассматриваемом регионе являлся Горно-металлургический комбинат, который вел разработку уранового месторождения. С 1965 г. складирование промышленных отходов химико-металлургического и сернокислотного заводов этого комбината производилось в хвостохранилище “Кошкар-Ата” в естественно-природной котловине, севернее г.Актау. Жидкие отходы производства также многие годы сбрасывались в это хвостохранилище. Атмосферный аэрозоль на 85% состоит из частиц, поднимаемых ветром с поверхности. Концентрация тяжелых металлов, разносимая воздушным потоком в атмосферном аэрозоле, может достигать высоких значений, например, для железа – 1400 нг/м<sup>3</sup>. В простых атмосфер-

ных условиях тяжелые элементы неподвижны, но скорость их выщелачивания увеличивается, если в атмосфере присутствуют кислотообразующие газы, как  $\text{NO}_x$ , превышение концентрации которых над их нормативным значением часто отмечается в Мангистауской области. Нами [3] установлено, что в условиях критического числа пыльных бурь, засух и суховеев формируется аэрозоль, при котором концентрация пыли в атмосфере превышает ПДК, внося тем самым значительный вклад в глобальный процесс опустынивания. Внешние факторы (пыльные бури, суховеи и засухи) и высокое значение коэффициента интенсивного переноса (КИП), в 9–12 раз превышающее его минимальную величину, увеличивают дефляцию в Атырауской области. Опасно то, что критическое число пыльных бурь повышает опасность вовлечения в техногенные потоки атмосферного аэрозоля следующие элементы: Mo, V, U, Ni, Cr, Pb, Cd и самого токсичного, легко вовлекаемого в биологический круговорот Se.

Динамика процессов соленакопления и дефляции почв в Мангистауской области более ровная, что объясняется меньшей по сравнению с Атырауской областью, техногенной нагрузкой.

Таким образом, пустынные ландшафты Прикаспия развиваются в результате совокупного проявления разновременных процессов с природной и антропогенной составляющими. Образование атмосферного аэрозоля, имеющего в своем составе элементы (Mo, V, U, Ni, Cr, Pb, Cd, Se), можно назвать вторичными пост-техногенными процессами загрязнения [6].

В аридных условиях при нерегулируемом орошении изменяются генетические свойства, интенсивнее развиваются процессы миграции растворимых солей по профилю почвы, увеличивается минерализация, что приводит к вторичному засолению. Последнее является мощным фактором деградации южной части

Прикаспийской низменности (Атырауская и Мангистауская области). За 30 лет площадь орошаемой пашни уменьшилась с 61,6 до 1,6 тыс. га, а площадь залежей увеличилась до 34,2 тыс. га. Это бросовые, вторично засоленные почвы. За 20 с лишним лет пашня сведена на нет (рис. 1). Тип засоления преимущественно сульфатно-хлоридный.

Таким образом, характер динамики изменения площади пашни и залежей в Атырауской и Мангистауской областях (рис. 1 и 2), равно как засоленных и дефлированных почв, показывает, что экологическое состояние Мангистауской области более удовлетворительно.

Надо отметить, что вторичное засоление является не только результатом орошения, большая роль в этом процессе принадлежит пластовым водам. Их минерализация местами достигает рассольных концентраций (300 г/л). Так, на месторождениях производственного объединения “Эмба-нефть” на поля испарения ежегодно сбрасывалось до 8,5 млн.м<sup>3</sup> минерализованных пластовых вод [1]. На нефтепромыслах Доссор, Каратон, Байшонас и Кульсары эти воды образовали в поселках обширные водоемы площадью несколько квадратных километров. Количество химических элементов и качественный состав этих вод неодинаковы и находятся в тесной связи с генезисом и литолого-химическими особенностями слагающих пород. Ранее засолению подлежало почти 36% земли Атырауской области, в настоящее время – 37,5%. По оценочным показателям площадей вторичного засоления почв, территория Атырауской области характеризуется как кризисная [3].

При изучении техногенных трансформаций ландшафтов Казахстанского Прикаспия мы основывались на представлении природно-техногенного комплекса как результата взаимодействия природных и техногенных факторов. Изучаемой представительной единицей для нас был

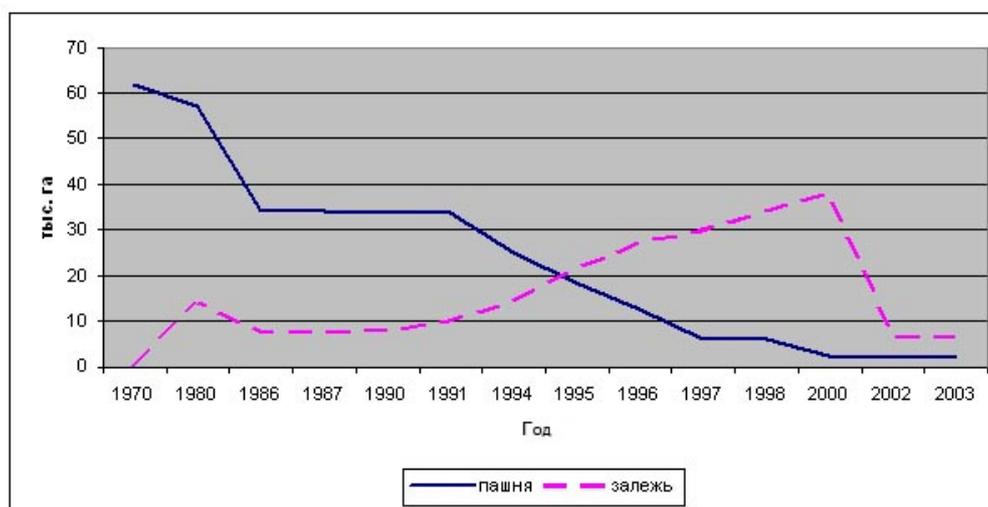


Рис. 1. Динамика изменения площади орошаемой пашни и залежи Атырауской области за период 1970 – 2003 гг., тыс.га (по данным Госземкадастра РК)

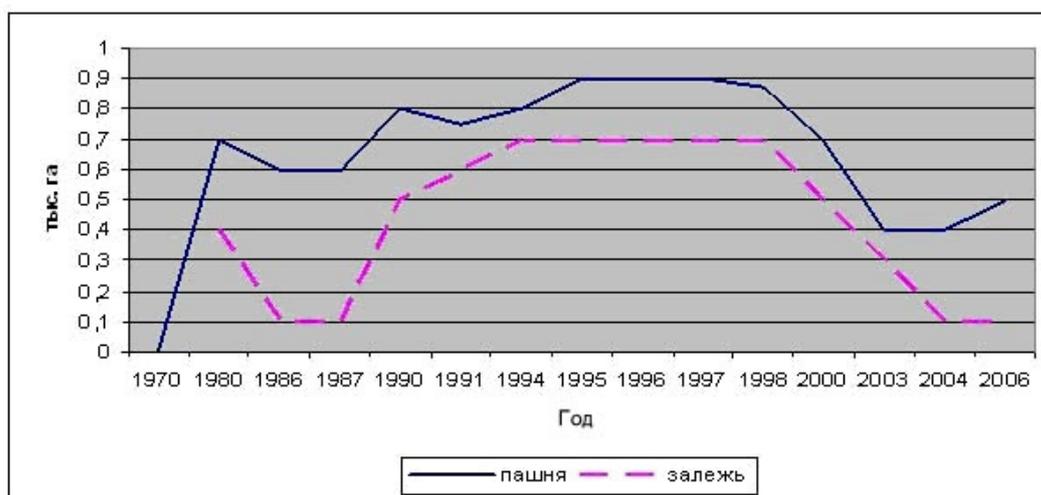
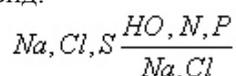


Рис. 2. Динамика изменения площади пашни и залежи Мангистауской области за период 1970 – 2006 гг., тыс.га (по данным Госземкадастра РК)

элементарный ландшафт. Как известно, термин “элементарный ландшафт” был предложен Б.Б. Польшовым [8]. По условиям миграции химических элементов он дифференцировал элементарные ландшафты на 3 группы. В пределах Атырауской области доминировал элювиальный элементарный ландшафт. В дальнейшем это понятие развила М.А. Глазовская [7]. Она выявила новый связующий фактор – “живое вещество” – химические элементы, подвижные на земной поверхности. Из всех химических элементов для живой фазы характерно максимальное накопление серы. Для территории Атырауской области наблюдается повсеместное превышение над фоновым значением ингредиента серы. Ранее нами были изучены геохимические изменения для почв в окрестностях старых нефтепромыслов, в результате чего установлено, что на поверхность выносилось значительное количество сточных промышленных вод, сероводорода и углеводородов, со значительным содержанием серы (до 2,5%) [4]. В условиях хлоридно-сульфатного засоления и интенсивного загрязнения всех компонентов природной среды изменилась окислительно-восстановительная обстановка, что привело к изменению подвижности ряда элементов, и геохимическая формула почв пустынь Казахстана Прикаспия в настоящее время имеет следующий вид:



Вокруг солончаков растительность содержит Na, Cl, S. Известно, что почвы аридных зон, содержащие карбонаты, наиболее устойчивы к действию кислот. До известного порога происходит нейтрализация техногенных веществ и не нарушается функционирование всей системы, так как на щелочном барьере разрушаются кислоты.

Ранее нами были выявлены два типа трансформации природно-территориальных комплексов Атырауской области: увеличение площадей солонцов и солончаков и формирование техногенных барьеров.

Дополнительная нагрузка на почву произошла в результате интенсивного и нерегулируемого использования наземного транспорта, задействованного в работе нефтегазовой отрасли, что усилило деградацию почвенно-растительного покрова территории Казахстана Прикаспия. По оценочным показателям ветровой эрозии, ландшафты Атырауской области характеризуются как кризисные, а Мангистауской – как испытывающие заметные нарушения [2].

Кроме названных, дополнительными источниками загрязнения окружающей среды при добыче и транспортировке нефти и газа являются промышленные аварии. Чаще всего они происходят из-за коррозии металла, низкого качества сварочных работ, слабого контроля за соблюдением требований при прокладке трубопроводов и их эксплуатации, дефектов оборудования и наездов тяжелой техники на трубопроводы. Для предотвращения аварий требуется либо замена или защита металла, либо использование эффективных ингибиторов коррозии. Чтобы своевременно ликвидировать последствия утечки нефти и газа, необходимо в первую очередь иметь план действия на случай непредвиденных ситуаций.

Необходимо оснастить промыслы и отдельные участки трубопроводов специальным оборудованием и материалами для локализации и сбора нефти при аварийных разливах. Предлагаемые эмульгаторы и диспергирующие вещества в ряде случаев более токсичны, чем сама нефть, поэтому наиболее перспективны механические методы: срезание загрязненного слоя почвы с последующей рекультивацией.

Большая часть загрязняющих веществ, входящих в состав промышленных выбросов, находится вблизи их источников. В результате, в промышленной зоне происходит формирование искусственных геохимических аномалий. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ отмечаются в окрестностях пос. Баянды и ст. Мангышлак, где господствуют ветры юго-восточного направления.

Как и в других промышленных районах, в антропогенных ландшафтах Казахстанского Прикаспия остро стоит проблема создания заповедных территорий.

В Атырауской и Мангистауской областях прежде всего должны значительно уменьшиться площади под сельское хозяйство, промышленные объекты и транспортные магистрали.

Казахский НПУ им. Абая

Дата поступления  
11 марта 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айтекенов К. М. Экологические проблемы Атырауской области // Экология, устойчивое развитие. 2001. №6.
2. Гельдыева Г. В., Ахметжанова З. Х. Загрязнение почв аридных ландшафтов Прикаспийского региона (Атырауская область) // Терра. 2007. № 2.
3. Гельдыева Г. В., Ахметжанова З. Х. Источники формирования атмосферного аэрозоля в Мангистауской области // Мат-лы 2-й Международ. научн.-практич. конф. «Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях». Павлодар, 2007.
4. Гельдыева Г. В., Ахметжанова З. Х. К вопросу о геохимических барьерах пустынных ландшафтов нефтегазовых регионов Казахстанского Прикаспия // Мат-лы Международ. научн.-практич. конф. «Экологические проблемы Мангистауского региона и пути решения», 2006.
5. Гельдыева Г. В., Ахметжанова З. Х. Роль соединений ванадия и никеля в техногенном загрязнении Западного Казахстана // Мат-лы Международ. конф. «Жандаевские чтения». Проблемы экологической геоморфологии. Алматы: КазНУ им. Аль-Фараби, 2007.
6. Гельдыева Г. В., Ахметжанова З. Х. Техногенное воздействие на ландшафты Прикаспийской низменности районов нефтепромыслов // Мат-лы Международ. научн.-практич. конф. «Проблемы гидрометеорологии и экологии», 2001.
7. Глазovская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. М., 1964.
8. Пoлынов Б. Б. Геохимические ландшафты // Географ. работы. М., 1952.
9. Фаизов К. Ш., Уразалиев Р. А., Иорданский А. И., Есимбеков М. Б. Антропогенное опустынивание почв Республики Казахстан. Алматы, 2000.
10. Чупахин В. М. Природное районирование Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1970.

Б.К. БАЛАКАЕВ, Н. ТАЙЛЫЕВ, К.Б. ГУЛМАНОВ

### СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Дальнейшее освоение природных ресурсов пустынь теснейшим образом связано с обеспеченностью водой. Дефицит водных ресурсов особенно ограничивает дальнейшее расширение площадей орошаемых земель. Поэтому возникает необходимость изыскания дополнительных источников орошения, одним из которых является использование слабоминерализованных коллекторно-дренажных вод (КДВ). Общий объем КДВ Туркменистана оценивается в 6 км<sup>3</sup>, а с учетом КДВ, образующихся на территории сопредельного Узбекистана, этот показатель достигает величины более 10 км<sup>3</sup>.

Территория особо охраняемых зон увеличится.

Тесное сплетение промысловых, сельскохозяйственных и селитебных зон является дополнительным фактором, снижающим устойчивость к антропогенному воздействию. Поэтому здесь ограничения и запреты должны сочетаться с решением вопроса о структуре территорий.

Дикая природа обладает огромным потенциалом, несоизмеримым ни с какими материальными ценностями. Адаптация человека ко многим изменениям окружающей среды часто способствует возникновению оптимистического отношения к происходящему. Однако необходимо помнить, что природная среда не может бесконечно долго “перерабатывать” бесконечный поток загрязнений.

В существующих условиях в Лебапском велаяте большая часть КДВ с минерализацией 1,5–2,5 г/л сбрасывается в Амударью, а незначительная часть отводится в естественные понижения.

В целях сброса КДВ в настоящее время ускоренными темпами ведется строительство двух магистральных коллекторов: Главный коллектор (ГК) длиной 720 км с максимальным расходом воды до пересечения с Дашогузским вводом (ДВ) – 240 м<sup>3</sup>/с и до оз. Карашор – 450 м<sup>3</sup>/с; Дашогузский коллектор длиной 388,7 км с максимальным расходом воды 210 м<sup>3</sup>/с.

Цель создания Каракумского озера – целенаправленный сбор и отвод КДВ с территории Туркменистана для предотвращения негативных последствий, создаваемых КДВ и использование слабоминерализованной части воды в качестве дополнительного источника орошения сельскохозяйственных культур.

Первая очередь строительства озера включает в себя прокладку пионерной траншеи от Амударьи до Карашора и ввод из коллектора Озерный в Карашор. Вторая и третья очереди строительства ГК предусматривают подключение к нему всех велаятских вводов и сооружение двух дюкерных переходов через Амударью, которые примут дренажные воды с территории Туркменистана и Хорезмской области Узбекистана с годовым объемом до 10 км<sup>3</sup>. Северный Дашогузский магистральный коллектор, кроме отводов стоков с орошаемых земель, возьмет на себя забор части воды из Дарьялыкского и Озерного коллекторов.

Выбор трассы Главного коллектора Институтом “Туркменсувылымтаслама” определен при соблюдении следующих условий:

- самотёчный отвод КДВ в понижение Карашор;
- удобство строительства и эксплуатации;
- возможность повторного использования вод коллекторов по их длине;
- наименьшие капитальные затраты на строительство коллекторов;
- возможность подключения к главным коллекторам концевых сбросов с орошаемых земель;
- возможность осушения ранее затопленных территорий в Каракумах;
- максимальное использование понижения рельефа.

Проектирование, строительство и эксплуатация ГК и ДВ сопряжено с решением целого ряда проблем, связанных с их большой протяженностью, шириной и глубиной русл, в том числе с изучением гидравлического режима, русловых процессов и потерь воды из них. Прохождение русл магистральных коллекторов (МК) в легкоразмываемых грунтах значительно усложняет задачу. В связи с этим исследование этих вопросов и разработка рекомендаций по улучшению гидравлического режима, стабилизации русловых процессов и уменьшению потерь воды из МК, а также прогнозирование их динамики при поэтапном увеличении расходов воды в них на сегодняшний день являются очень актуальной задачей.

С 2004 г. нами проводятся работы по улучшению гидравлического режима, русловых процессов и уменьшению потерь воды по длине магистральных коллекторов Каракумского озера.

Следует отметить, что Каракум-река (бывш. Каракумский канал) и ГК являются главными составляющими элементами единой водохозяйственной системы.

Для выявления применимости данных по гидравлическому режиму, русловым процессам и потерям воды, полученных на Каракум-реке как аналоге для МК, были сопоставлены их грунтовые, физико-географические, геолого-геоморфологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

Исследования показали, что указанные условия обоих водных объектов идентичны. Поэтому данные по гидравлическому режиму, русловым процессам и потерям воды Каракум-реки вполне могут быть применимы для МК.

В результате многолетних исследований гидравлического режима на Каракум-реке выведены расчетные зависимости и значения коэффициентов и показателей степеней их для различных грунтов по определению оптимальных гидравлических элементов крупных каналов (табл. 1).

Для определения оптимальных гидравлических элементов МК нами рекомендованы расчетные зависимости для различных грунтовых условий [1]:

$$\text{При } Q \leq 300 \text{ м}^3/\text{с}: V_{\text{ф.}} = m' Q^x \quad \text{и} \\ h_{\text{ср.}} = m'' Q^n, \quad (1)$$

$$\text{при } Q > 300 \text{ м}^3/\text{с}: V_{\text{ф.}} = A' Q + B' \quad \text{и} \\ h_{\text{ср.}} = A'' Q + B'' \quad (2)$$

По рекомендованным расчетным зависимостям определены оптимальные гидравлические элементы русл МК и их прогнозные значения при поэтапном увеличении расходов воды в них.

Исследования русловых процессов показали морфологические зависимости по определению устойчивых параметров русл для различных грунтовых условий Каракум-реки, которые аналитически представляются в следующем виде:

$$B = A_1 \cdot d \left[ \frac{Q}{d^2 \sqrt{g \cdot dI}} \right]^{x_1}, \quad (3)$$

$$B = A_2 \cdot d \left[ \frac{Q}{d^2 \sqrt{g \cdot dI}} \right]^{x_2}, \quad (4)$$

где  $B$  – ширина русла по верху воды, м;  $h$  – средняя глубина потока, м;  $Q$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;  $d$  – средний диаметр частиц грунтов ложа русла, мм;  $I$  – продольный уклон поверхности воды;  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>.

В этих формулах коэффициенты  $A$  и показатели  $X$  являются неизвестными. Они определялись методом корреляционно-статистического анализа натуральных данных (см. табл. 1).

Эти зависимости были рекомендованы для определения устойчивых параметров русл МК. По ним определены устойчивые параметры русл рассматриваемых МК и прогнозные значения их при поэтапном увеличении расходов воды в них [2].

В результате многолетних исследований потерь воды на Каракум-реке получены прогнозные зависимости, которые в общем виде представлены формулой:

$$S_{\phi} = S_{\phi} + A \cdot e^{-\alpha t}, \quad (5)$$

где  $S_{\phi}$  – фильтрационные потери из канала через время  $T$ ;  $S_{\phi}$  – фильтрационные потери при установившемся режиме;  $A$  и  $\alpha$  – соответственно эмпирические коэффициенты и показатель степени;  $e$  – основание натуральных логарифмов.

Параметры уравнения (5) определяются по динамике потерь. При этом наступление установившегося режима фильтрационных потерь находится с помощью зависимости вида  $\frac{\Delta S}{\Delta T} = f(T)$ , то есть зависимости скорости снижения потерь от времени (рис. 1), так как время  $T$ , при котором  $\frac{\Delta S}{\Delta T} = 0$ , представляет собой продолжительность наступления установившегося режима потерь.

Потери воды при установившемся режиме определяются по зависимости  $\frac{\Delta S}{\Delta T} = f(T)$  и динамике потерь  $S_{\phi} = f(T)$ . При этом, если  $T_2$  – продолжительность периода от какого-то момента времени  $t$ , которому соответствуют известные потери воды  $T_2$ , то потери воды при установившемся режиме будут выражены формулой:

$$\bar{S}_{\phi} = S_{\phi} - \frac{\Delta S}{\Delta T} \cdot T_2. \quad (6)$$

Далее, подставляя значение  $S_{\phi}$  и решая уравнение (5) для двух различных моментов времени, которым соответствуют известные величины потерь, определяется значение  $A$  и  $\alpha$  по данным табл. 2.

Таким образом, фильтрационные потери на любом участке первой очереди Каракум-реки могут быть получены по уравнению (5) путем подстановки в него соответствующих параметров (см. табл. 2).

Вышеуказанные прогнозные зависимости (5) рекомендованы нами для определения фильтрационных потерь воды для каждого участка

Значение коэффициентов и показателей степеней

A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
<b>Грунт ложа:</b>			
<b>супеси</b>			
0,59	0,18	0,50	0,36
<b>тонкозернистые пески, запыленные</b>			
0,97	0,61	0,47	0,26
<b>тонкозернистые пески</b>			
0,96	0,56	0,47	0,28

МК. По ним определены прогнозные значения фильтрационных потерь на МК при поэтапном увеличении расходов воды [3].

Трасса Главного коллектора начинается от озера Ульшор (Кетдешор), куда осуществляется сброс вод из Главного левобережного коллектора (ГЛК). В основном трасса проходит по аккумулятивной аллювиальной равнине Низменных Каракумов, для которой характерна почти полная переработка первичной поверхности эоловыми процессами, аналогичными происходящим в зоне Каракум-реки. Поверхность в основном выражена бугристо-барханскими формами рельефа. Здесь достаточно широко распространены также такыры и шоры.

На водном тракте ГК для натурных исследований русловых процессов в 2005 г. были выбраны следующие характерные по грунтовым условиям участки: песчаный (459 км), супесчаный (456) и глинистый (459,75 км).

Русло Дашогузского ввода проходит в основном по известнякам, мергелям, алевролитам и другим грунтам. Исследования проводились на участке от Озерного коллектора до урочища Зенгибаба (136,5 км), где русло проходит по песчаным, супесчаным, суглинистым и глинистым грунтам.

Параметры уравнения (5), полученные для характерных участков Каракумского канала

Показатели	Участки канала, км							
	0-50	50-105	105-180	180-212	212-310	310-323	323-355	355-391
Длина участка	50	55	75	32	98	13	32	36
Грунты	Супесь-суглинок	Суглинок	Супесь	Песок	Песок	Супесь	Суглинок	Песок-супесь
$S_{\phi}$ , л/с/ км	80	130	48	130	160	124	80	45
$A$	6	6	15	190	270	30	30	8
$\alpha$	0,0002	0,0002	0,0004	0,0009	0,0009	0,0003	0,0002	0,0005

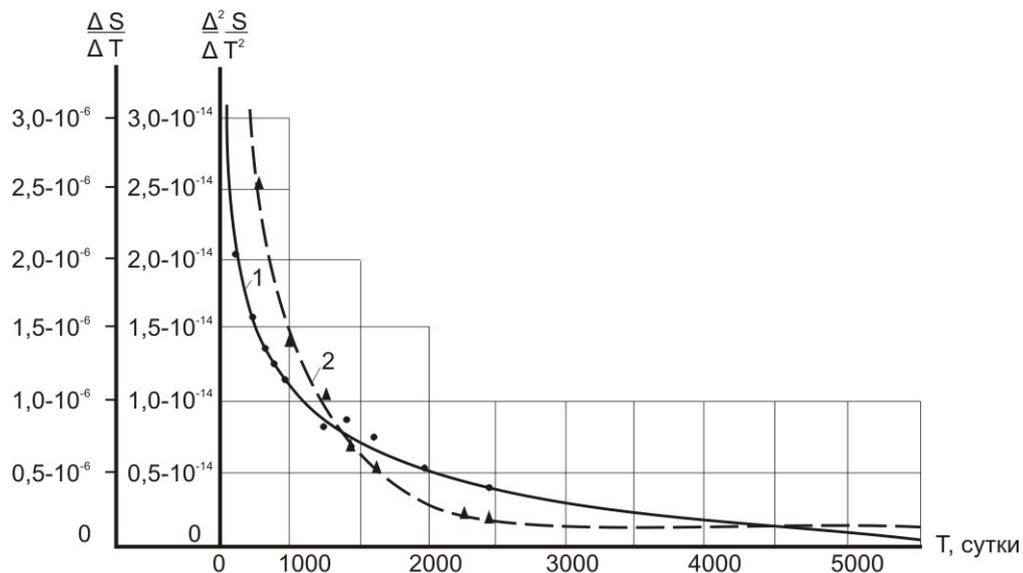


Рис.1. Графики снижения интенсивности фильтрационных потерь на Каракумском канале:

1 – по зависимости  $\frac{\Delta S}{\Delta T}$ ; 2 – по зависимости  $\frac{\Delta^2 S}{\Delta T^2}$

На водном тракте Дашогузского ввода для натуральных исследований гидравлических, морфологических характеристик потока и русла МК были выбраны следующие характерные по грунтовым условиям участка: песчаный (45,32 км), глинистый (48,32) и супесчаный (58,10 км).

Выбранные гидрометрические створы на МК были закреплены реперами. Абсолютные отметки реперов при помощи нивелирования привязаны к отметкам государственных реперов, расположенных вдоль их трасс.

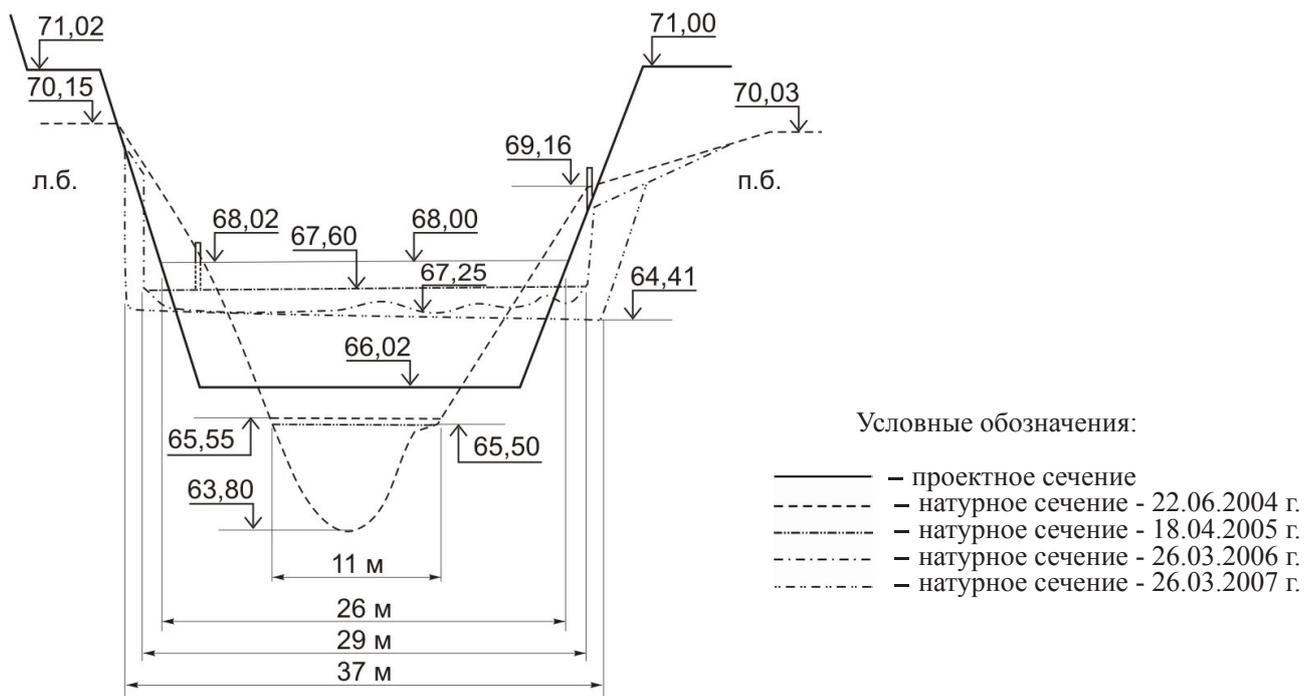


Рис.2. Гидрометрический створ 1 (песок) по руслу Дашогузского ввода Каракумского озера – 45,30 км

Как видно из рис.2, на гидрометрическом створе № 1 – 45,32 км (песчаный участок) за период исследований произошли незначительные русловые процессы: в ширину на 8 м, а в глубину лишь на  $h = 0,07$  м.

Небольшие руслоформирующие процессы объясняются незначительным изменением расходов воды в исследуемых гидрометрических створах Дашогузского ввода по сравнению с 2006 г. Основные русловые процессы в гидрометрических створах будут происходить при пропуске по ним больших расходов воды (более  $50 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Натурные исследования на гидрометрических створах русл ГК и ДВ проводятся с целью получить характеристику изменчивости гидравлического режима и параметров поперечного сечения русл на характерных участках при различных грунтовых условиях и поэтапном увеличении расходов воды в течение ряда лет, то есть до пропуски мак-

симальных расходов воды, соответственно, для указанных коллекторов:  $450 \text{ м}^3/\text{с}$  и  $210 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Параметры русл магистральных коллекторов определяются комплексом гидравлических и морфологических факторов, создающих тот или иной характер сопротивления движению водного потока. Каждое изменение расходов воды будет сопровождаться перестройкой динамического равновесия между руслом и потоком. Учитывая это, прогнозирование изменения гидравлического режима в них имеет большое научное и практическое значение.

По результатам проведенных научно-исследовательских работ на магистральных коллекторах нами разработаны рекомендации по улучшению гидравлического режима, стабилизации русловых процессов и уменьшению потерь воды в них и метод прогнозирования при поэтапном увеличении расходов воды.

Туркменский государственный водохозяйственный научно-производственный и проектный институт  
Министерства водного хозяйства Туркменистана

Дата поступления  
20 марта 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балакаев Б.К., Овезмурадов К.Б., Гулманов К.Б. Гидравлический режим Главных коллекторов Туркменского озера Золотого века // Наука и техника в Туркменистане. 2006. № 5.
2. Балакаев Б.К., Овезмурадов К.Б., Гулманов К.Б. Русловые процессы на магистральных коллекторах Туркменского озера Золотого века // Там же. № 12.
3. Балакаев Б.К. Потери воды на Магистральных коллекторах Туркменского озера Золотого века // Там же. 2008. № 2.

Б.К. НОВРУЗОВА

#### ВЛИЯНИЕ ЗИМНЕГО ПРОМЫВНОГО ПОЛИВА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МИКРОМИЦЕТОВ

Почва – местообитание большинства грибов разных систематических групп. Грибы существуют в ней не только в форме органов размножения и покоящихся структур, но и в жизнедеятельном, растущем и физиологически активном мицелии. Их роль в почве многообразна и значительна. Наряду с другими организмами они участвуют в круговороте веществ в природе и создании почвенного плодородия. Почвенные грибы принимают прямое участие в питании высших растений, а также являются возбудителями их заболеваний.

В процессе жизнедеятельности почвенные микробиоты выделяют в окружающую

среду разнообразные продукты обмена веществ, которые оказывают влияние на жизнь других обитателей почвы и растений. Таковыми веществами являются токсины, антибиотики, гибберлины и др.

Известен ряд микробиот-антагонистов к возбудителям заболеваний и микробиот-стимуляторов роста растений, которые являются продуцентами антибиотиков, аминокислот, витаминов и ауксинов [2–7,9–13].

На рост и биологическую активность грибов влияют многие факторы внешней среды: температура, кислотность, степень аэробности среды, свет, влажность, давле-

Количество изолятов грибов-антагонистов

Разновидности почвенных проб	Количество испытанных изолятов	Количество культур грибов с антагонистической активностью			
		<i>F. oxysporum</i>		<i>Th. basicola</i>	
		абс.	%	абс.	%
До промывного полива	14	1	7,1	5	35,7
После промывного полива	11	–	–	1	9,0

ние, концентрация кислорода и углекислоты в среде и др. [1].

Во всех хлопкосеющих хозяйствах Туркменистана для засоленных земель установлены промывные поливы и считается, что они являются также важным фактором снижения степени фитотоксичности [8].

Работа проводилась на хлопковых полях в среднем течении Амударьи.

С целью рассоления почвы зимой проводились промывные поливы (2 раза с перерывом 8 дней).

Почвенные пробы брали до и после промывного полива при поспевании почвы. Изучали видовой состав, частоту встречаемости, а также биологические свойства выделенных микромицетов.

На антагонистические свойства всего было исследовано 25 штаммов грибов, из них 14 штаммов выделены из проб почвы, взятых до промывного полива, 11 штаммов – после него (табл. 1).

Были исследованы одни и те же виды грибов, выделенные до и после полива с целью выявить антагонистов, устойчивых к условиям затопления. Но, к сожалению, грибы, выделенные после промывного полива в основном не были активны. Выявлен один единственный штамм *Aspergillus ustus* шт. 9, который проявил небольшую активность к *Thielaviopsis basicola*.

Это подтверждает, что промывной полив подавляет биологическую активность грибов.

Нами также исследованы фитотоксические свойства 21 штамма грибов, выделенного из почвенных проб, взятых до и после промывного полива. Из 21 штамма грибов фитотоксическую активность проявили 7 штаммов (табл. 2).

По результатам исследований установлено, что в почве после промывного полива фитотоксичных микромицетов больше (33,3%), чем до него (19%).

Анализ видового состава показывает, что штаммы, проявившие фитотоксическую активность, относятся к 7 видам (см. табл. 2). По количеству видов доминирующее положение занимают представители рода *Aspergillus* (4 вида). Остальные роды представлены лишь одним видом.

Таким образом, на численность фитотоксичных грибов в почве большое влияние оказывает промывной полив. До промывного полива комплекс микромицетов был нетронутым, то есть в нем были и фитотоксические виды и их антагонисты. Но после промывного полива многие антагонисты не выдерживали условий затопления и исчезали или снижалась их активность. Очевидно, этим и объясняется то, что после промывного полива фитотоксичных грибов оказалось заметно больше. Следовательно, и почва после промывного полива становится токсичной.

Таблица 2

Степень фитотоксической активности микромицетов

Вид	Степень фитотоксической активности	
	до промывного полива	после промывного полива
<i>Aspergillus flavipes</i>	–	21,7 ± 1,9
<i>A. flavus</i>	21,9 ± 1,9	22,7 ± 2,1
<i>A. rugulosus</i>	–	1,3 ± 0,2
<i>A. silvaticus</i>	2,5 ± 1,2	2,5 ± 1,8
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	12,0 ± 2,8	19,0 ± 2,0
<i>Phialophora fastigiata</i>	–	52,0 ± 3,8
<i>Penicillium rubrum</i>	50,0 ± 2,1	67,0 ± 2,7

Степень фитостимулирующей активности грибов

Вид	Степень фитостимулирующей активности, %	
	до промывного полива	после промывного полива
<i>Actinomicor elegans</i>	46,73 ± 3,2	–
<i>Aspergillus terreus</i>	26,4 ± 1,9	–
<i>A. ustus</i>	23,8 ± 2,2	0,55 ± 1,8
<i>Penicillium funiculosum</i>	6,3 ± 1,8	5,62 ± 2,6

Наряду с фитотоксичными грибами были выявлены и фитостимулирующие. Высокая фитостимулирующая активность наблюдалась у грибов до промывного полива. Фитостимулирующую активность проявили всего 4 штамма из 21 исследованного. Из них наибольшую – *Actinomicor elegans*, который выделен из почвы до промывного полива (табл. 3).

Из почвы, взятой после промывного полива, выявлены штаммы, имеющие низкую фитостимулирующую активность.

Активные фитостимулирующие грибы *Actinomicor elegans* и *Aspergillus terreus* не выдержали затопления, и после промывного полива не были обнаружены.

Установлено, что промывной полив неблагоприятно влияет на биологические свойства грибов. Они либо исчезают после полива, либо происходит снижение их фитостимулирующей активности; промывной полив также оказывает большое влияние на биологическую активность микромицетов. Результаты исследования антагонистических свойств микроорганизмов показали, что грибы-антагонисты больше встречаются до промывного полива, чем после него.

Установлено также, что фитостимулирующие грибы больше встречаются до промывного полива, а фитотоксичные – после. Из этого следует, что до промывного полива почвы менее токсичны, чем после него.

Туркменский государственный педагогический институт им. С.Сейди

Дата поступления  
10 марта 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Билай В. И. Основы общей микологии. Киев: Высшая школа, 1989.
2. Воронкова Е. Н., Петрухина М. Г., Савицкая Г. А. Препараты микробиологического синтеза // Сельскохозяйственная микробиология. М., 1981.
3. Гарунина Т. А. Использование грибов-антагонистов для борьбы с болезнями растений // Микология и фитопатология. 1983. Т.17. Вып.1.
4. Григорьевич Л. Н., Харламов А. И. Эффективность антибиотиков в борьбе с болезнями плодовых культур // Защита растений. Минск, 1981. Вып.6.
5. Минина В. С., Гордон И. О., Андрусенко М. Я. и др. Новые виды продукции микробного синтеза, обзорная информация // Общие вопросы микробиологической промышленности. М., 1980. Сер. II.
6. Оксентьян У. Г. О прямом действии антибиотиков на возбудителей бактериозов // Препараты микробиол. синтеза – сельскому хозяйству. М., 1981.
7. Сейкетов Г. Ш. Грибы рода триходерма и их использование в практике. Алма-Ата, 1982.
8. Система земледелия Чарджоуской области. Ашхабад: Ылым, 1983.
9. Тодоров Ц. П., Икономова А., Тенавичарова И., Димитрова М. Актиномицеты – продуценты на биологически активные вещества от почвы на Севере България // Антибиотична активност и комплексна преценка за продуктивността на биологически активните вещества. София, 1981.
10. Шигаева М. Х., Тулемисова К. А. Антибиотики в растениеводстве. Алма-Ата, 1977.
11. Berdy L. Process Biochem. 1980. V.15. № 7.
12. Berdy L. Rev. Biol. 1983. V.76. № 2.
13. Dekker I. J. n. : Pestic. Chem. Hum. Welfare and Environ. Proc. Oth. Int. Congr., Kyoto, 29 Aug. – 4 Sept., 1982. V.2, Oxford c.a., 1983.

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ПУСТЫНЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ\*

Центральная Азия является единым природным и социально-экономическим регионом. Ее общая площадь около 4 млн. км<sup>2</sup>, население приближается к 60 млн. человек. В административном отношении здесь расположены пять суверенных государств – Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Занимая буферную зону между странами Восточной Европы и Западной Азии, она исторически близко испытывала в своем развитии их политическое, экономическое и культурное влияние. Через этот регион проходил Великий Шелковый путь, который выступал в роли главного связующего звена.

В гипсометрическом отношении эта огромная территория расположена в диапазоне от 132 м ниже уровня моря (впадина Карагие, Западный Казахстан) до 7495 м над ур.м. (пик Исмоила Сомони, Тянь-Шань, Таджикистан). Здесь чередуются различные по генезису и естественной структуре ландшафтно-климатические зоны и районы. Самую большую часть территории Центральной Азии занимают пустыни и полупустыни. Преобладание аридных территорий можно объяснить замкнутым внутриматериковым географическим положением региона, где биологическое и ландшафтное разнообразие формировалось в условиях континентального климата с ограниченным выпадением атмосферных осадков.

По литоэдафическим условиям в Центральной Азии выделяются: песчаные, глинистые, лёссовые, каменистые и солончаковые пустыни. Среди этих типов пустынь с точки зрения водоснабжения особый интерес представляют глинистые пустыни, общая площадь которых здесь составляет около 12 млн. га, что в 1,5 раза больше, чем вся площадь ныне орошаемых земель в регионе.

Вода в аридных условиях Центральной Азии испокон веков занимала и занимает особое место и ценится чрезвычайно высоко. Не случайно здесь издревле бытуют поговорки «Капля воды – крупница золота» или «Где кончается вода, там кончается земля». В течение длительного исторического времени дефицит пресных вод для коммунальных нужд, орошения и водопоя скота вынуждал местное население изыскивать и вырабатывать различные технологии водоснабжения. Строили простейшие, но эффективные водосборные и водосберегающие сооружения – плотины, водохранилища, каналы-арыки, кяризы, сардобы,

хаузы, колодцы и т.п. Жители пустынь интуитивно умели находить пресную воду и даже при ограниченных её запасах в какой-то степени обеспечивали свои коммунальные нужды, водопой овец и верблюдов, а местами на небольших участках даже вели мелкооазисное земледелие.

Следы деятельности древних скотоводов и земледельцев сохранились до наших дней, как символ мужественного труда и творческого таланта жителей пустынь. Научные открытия последних лет и результаты археологических раскопок показали, что в Южном Туркменистане еще в эпоху неолита и бронзы было развито мелкооазисное земледелие, которое велось с использованием примитивной ирригационной технологии. Выращивались в основном зерновые культуры (пшеница, ячмень, просо и др.).

В наш век научно-технического прогресса прежние подходы и методы водоснабжения малых потребителей претерпели коренные изменения. Сооружались огромные плотины и водохранилища, строились каналы большой протяженности, задействованы крупные опреснительные установки, техновооруженность орошаемого земледелия многократно возросла. Однако эти инженерные водохозяйственные достижения в оазисах почти не коснулись вопросов водоснабжения малых скотоводческих поселений собственно в пустыне. Строительство же специальных многокилометровых водоводов из рек и каналов или доставка воды автоцистернами в отдаленные животноводческие хозяйства с экономической точки зрения оказались нерентабельными. Поэтому альтернативные источники водоснабжения малых потребителей в пустыне пока что являются наиболее рентабельными.

Как известно, огромные запасы подземных вод в пустынях Центральной Азии в основном высокоминерализованы и непригодны для использования. Вместе с тем за последние десятилетия здесь были открыты и основательно изучены линзы пресных вод, плавающие на соленых подземных водах. Площади их распространения при мощности водоносного горизонта 100–150 м изменяются в пределах от нескольких сотен до нескольких тыс. км<sup>2</sup>. О происхождении этих линз пресных вод существует несколько точек зрения. Одна группа ученых считает, что они образовались за счет стекания дождевых вод с поверхности предгорных равнин и их погружения под бугристо-грядо-

\* Доклад на Международном семинаре «Социально-экономическая стабильность и продуктивность воды», проходившем в г.Ташкенте.

вые пески до уровня соленых грунтовых вод; вторая группа склонна связывать их генезис с вековой фильтрацией вод из рек и пресноводных озер; третья – приписывает им реликтовое происхождение.

В свое время в Каракумах были выявлены и досконально обследованы восемь подобных пресноводных линз с суммарными статическими запасами более 60 км<sup>3</sup>. Это Ясханская (10,00 км<sup>3</sup>), Черкезлинская (2,00 км<sup>3</sup>) Балкуинская (0,45 км<sup>3</sup>), Восточно-Заунгузская (3,40 км<sup>3</sup>), Джилликумская (8,40 км<sup>3</sup>), Репетекская (0,84 км<sup>3</sup>), Карабильская (25,00 км<sup>3</sup>) и Бадхызская (19,00 км<sup>3</sup>) подземные линзы. Например, одна из них – Ясханская линза – расположена в Западных Каракумах в сухом русле р. Узбой, вытекавшей в верхнечетвертичное время из оз. Сарыкамыш, куда впадала тогда часть Праамударьинских вод. В 60-х годах XX в. она стала предметом разностороннего изучения для целей водоснабжения. Ясханские пресные подземные воды залегают в виде огромной линзы объемом около 10 км<sup>3</sup> на площади около 2 тыс. км<sup>2</sup>. В ее центральной части мощность пресных вод достигает 80 м, а местами доходит до 100 и более метров. В 1963 г. на линзе был построен водозабор, который до сих пор ежедневно по трубопроводу протяженностью 43 км подает из линзы в г. Балканабат и отдельные сельские населенные пункты от 16 до 30 м<sup>3</sup> питьевой воды. В настоящее время на водозаборе действуют 49 кустов (каждый состоит из 3-х скважин) скважин для ведения наблюдений, поисковых, разведочных и эксплуатационных работ. Здесь разработан спаренный способ откачки одновременно пресных и соленых вод посредством двух насосов, один из которых откачивает пресную, а второй – соленую воду для исключения их смешивания.

К альтернативным источникам водоснабжения небольших населенных пунктов в аридных условиях относится также кяризная система. Как правило, кяризная технология разработана для условий аридных предгорных наклонных равнин, где выпадает примерно 200–300 мм осадков в год. Фильтрационные воды, образующие на разных глубинах пролювиальных отложений определенный слой грунтовых вод, местами выходят на поверхность в виде малодебитных родников и малых эпизодических речек. В целях извлечения части подземных пресных вод местное население выработало своеобразную технологию строительства кяризной системы. Под разным названием она существует во многих странах аридной зоны (в Туркменистане, Узбекистане, Алжире, Йемене, Марокко, Китае и др.). Например, в Туркменистане на предгорной равнине Копетдага до сих пор сохранилось несколько действующих кяризов, построенных нашими далекими предками. Технология строительства кяриза довольно проста. По уклону рельефа от водоносного горизонта сверху вниз строится подземная галерея длиной 3–5 км, шириной до 1,0–1,5 м, высотой 1,3–1,5 м, которая имеет

50–60 вертикальных колодцев, прорытых через 30–100 м друг от друга. Глубина колодцев до водоносного горизонта находится в пределах 40–50 м у истока кяриза и 2–3 м к месту выхода воды на поверхность. При строительстве кяриза эти колодцы служили для выноса земли из галереи, а затем – как наблюдательное отверстие. Объем выводимой на поверхность самотечной кяризной воды составляет 20–50 л/с. Часть кяризной воды иногда люди использовали для орошения своих небольших земельных участков под зерновые, овощные и бахчевые культуры, а также виноград. По качеству кяризная вода идеально чистая и вполне соответствует лучшим мировым стандартам. В Туркменистане в 50-х годах прошлого века насчитывалось более 200 действующих кяризов общим дебитом 2500 л/с, в 1970 г. их осталось 103, а в настоящее время всего лишь 38. Сохранение в рабочем состоянии подобных водохозяйственных сооружений в аридной зоне, требующее немало изобретательства и ручного труда при их строительстве и эксплуатации, свидетельствует о большой заслуге небольших групп энтузиастов. К сожалению, в настоящее время система кяризного водоснабжения потеряла свое былое значение.

К локальным источникам водоснабжения относятся также дождевые воды, периодически скапливающиеся в зоне контакта предгорной наклонной равнины и песчано-глинистой пустыни. Временный поверхностный сток, формирующийся при непрерывном выпадении атмосферных осадков свыше 10–15 мм, образует увлажненную полосу со сравнительно рыхлой сероземно-луговой почвой и редкой травянисто-кустарниковой растительностью. Наиболее высокой увлажненностью выделяются корытообразные понижения площадью в пределах 0,5–1,0 га, называемые местным населением «ойтаки», которые издавна используются под мелкооазисное (ойтачное) земледелие. Ойтачное земледелие во многом напоминает богарное, не требующее для освоения больших материальных и трудовых затрат, так как вода сюда поступает самотеком.

Определенный объем пресных вод можно получать также за счет использования солнечной энергии, ресурсы которой в пустыне неисчерпаемы.

В 80-х годах прошлого века Институтом солнечной энергии Академии наук Туркменистана с целью водоснабжения отдельных животноводческих хозяйств в урочище Овезших был построен солнечный опреснительный комплекс парникового типа производительностью 600 м<sup>3</sup> питьевой воды в год. Комплекс действовал в течение 5 лет, но позже был упразднен в связи с его низкой производительностью и сравнительно высокой себестоимостью опресненной воды.

Институтом пустынь АН Туркменистана в Заунгузских Каракумах проведена еще одна

экспериментальная работа по опреснению соленых подземных вод путем использования естественного зимнего холода. В межрядовом понижении была построена забетонированная (асфальтированная) корытообразная площадка размером 200 х 200 м, которая вечером заливалась подземной водой с минерализацией 20 г/л слоем в 10–12 см. К утру следующего дня верхний 2-сантиметровый слой воды подвергается замерзанию. Затем нижняя незамерзшая часть соленой воды сливается через специальные отверстия, а ледяная корка опускается на дно площадки. Эту операцию можно проводить многократно. В результате образуется многослойная ледяная толща, напоминающая слоеный пирог, которая с наступлением теплых дней постепенно тает и стекает в специальный водонакопительный резервуар. Эту технологию можно успешно использовать в безводных районах северных пустынь, где зимой наблюдаются достаточно низкие температуры воздуха.

Наиболее надежным и экономически выгодным источником водоснабжения малых потребителей в пустынях является временный дождевой сток, образуемый на поверхности глинистых отложений. Его формирование обусловлено своеобразным режимом выпадения атмосферных осадков, характеризующихся чрезвычайной их изменчивостью во времени и большой неравномерностью распределения по площади. Вместе с тем в режиме выпадения атмосферных осадков наблюдается приуроченность их к осенне-весеннему периоду года и по градациям более 10 мм за один дождь, а в отдельные годы эта величина может достигать 70 мм. В таких случаях на глинистых (такырных) поверхностях формируются паводки объемами, превышающими сотни и тысячи кубометров воды.

Такыры – один из характерных типов ландшафта глинистых пустынь. Благодаря большому содержанию физической глины (до 75% и более), создающей чрезвычайно слабую водопроницаемую поверхность с незначительным уклоном (0,001%), такыры и такыровидные почвы служат прекрасными водосборами. Для них свойственна идеальная равнинность и полигональная трещиноватость. Такырные и такыровидные земли в пустынях Центральной Азии занимают огромную площадь. Веками они использовались как водосборы, а собранный дождевой сток служил единственным источником водоснабжения собственно в пустыне. Местное население, проживающее в пустынях в течение многих веков, выработало ряд оригинальных технологий для сбора и хранения поверхностного такырного стока: рыли неглубокие (1–2 м) открытые ямы – хаки (каки), в которых концентрировалась дождевая вода, а там, где сток сравнительно быстро фильтруется в почву, строились наливные колодцы, называемые местными жителями «чирле». На протяжении длительного времени технология

сбора и хранения атмосферных осадков совершенствовалась. До наших дней сохранились весьма простые по конструкции инженерные сооружения – крытые хранилища такырной атмосферной воды – сардобы. Такие водохранилища строились, как правило, вблизи караван-сараев и дорог. Они обеспечивали путников и их скот пресной водой почти в течение всего сухого периода года.

Опытно-экспериментальные работы по изучению такыров и такырного стока позволили выявить механизм их формирования, определить факторы, влияющие на его величину и разработать способы расчета стока. Доминирующими факторами, определяющими величину стока, являются слой осадков за один дождь и площадь такырной поверхности. Для Центральной Азии потенциальные ресурсы такырного стока составляют в среднем 700 млн.м<sup>3</sup> в год, а для Туркменистана – немногим более 300 млн.м<sup>3</sup>. В Центральном Каракумах, где среднегодовое количество атмосферных осадков находится в среднем в пределах 100 мм, такырный сток с площади 1 км<sup>2</sup> составляет около 15 тыс.м<sup>3</sup> в средний по водности год. При своевременном сборе и хранении даже 10% местного поверхностного стока может обеспечить потребности водой одного скотоводческого хозяйства.

В настоящее время в глинистых пустынях Центральной Азии построены и эксплуатируются лишь около 900 хаков, 350 сардоб и 500 наливных колодцев «чирле».

В целях совершенствования традиционных народных способов сбора и хранения вод местного стока и повышения их эффективности еще в 60-х годах XX в. Институтом пустынь Академии наук Туркменистана в Центральном Каракумах построена опытно-экспериментальная база, действующая до настоящего времени. Здесь в урочище Каррыкуль на такыре площадью 250 га построен гидрокомплекс, усовершенствованный новыми инженерно-конструкторскими решениями. Он состоит из гидротехнического сооружения (бассейн площадью 400 м<sup>2</sup>, глубиной 3 м) по учету и сбору такырного стока, комбинированной инфильтрационной системы с режимной наблюдательной сетью, водопойной коммуникации, лабораторных и жилых корпусов. Стекаемые с такырной поверхности (естественных глинистых водосборов) воды атмосферных осадков посредством инфильтрационного котлована погружаются в зону аэрации до уровня грунтовых вод соленостью 20–25 г/л, где начинается формирование линзы пресных вод. В связи с тем, что удельный вес подземных соленых вод довольно высокий, погружаемая пресная дождевая вода с низким удельным весом образует своеобразную плавающую линзу. Опыты показали, что при погружении такырного стока с водосборов площадью 1 км<sup>2</sup> за 3–4 года можно создать запасы пресной воды в пределах 10 тыс.м<sup>3</sup>, бес-

печивающие при условии их периодического восполнения гарантированное снабжение водой чабанского хозяйства из 10–15 человек с отарой овец 1000–1200 голов.

Анализ гидрогеохимических данных режимных наблюдений за 10-летний период показал стабильность расположения искусственной линзы пресных вод в плане и в разрезе даже при отсутствии ежегодного восполнения. В последующие десятилетия при систематическом восполнении линза пресных вод растекается по поверхности соленых подземных вод, увеличивая свои запасы до бесконечности. Пресные воды линзы можно откачивать насосом через скважину или ленточным водоподъемником из колодцев.

Себестоимость 1 тыс.м<sup>3</sup> местных дождевых вод, собранных с такырной поверхности, обходится в 20 раз дешевле, чем вода, доставляемая автоводозамами с расстояния 90–100 км.

Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ) проведены также опытно-экспериментальные работы

по сбору и магазинированию дождевых вод путем создания искусственных водосборов из дешевых пленочных материалов. В ближайшее время НИПРЖМ приступает к испытанию новых, более экономичных, легких, термоустойчивых противofiltrационных материалов, способных образовывать прочную водонепроницаемую поверхность. Такие искусственные водосборные поверхности на любых типах пустынь позволяют с 1 га в течение года собрать и магазинировать до 700–800 м<sup>3</sup> дождевой воды против 300 м<sup>3</sup> воды с такой же площади естественного такыра. Теоретически с поверхности 1 км<sup>2</sup> естественных такыров или искусственных водонепроницаемых покрытий в течение года можно собрать от 5 до 30 тыс.м<sup>3</sup> дождевой воды.

Таким образом, в условиях острого дефицита пресных вод использование всех перечисленных выше альтернативных источников водоснабжения малых потребителей в пустынях Центральной Азии с применением новейших технических разработок остается вполне актуальным.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
18 марта 2008 г.

А. САЛИЕВ, П. КУРБАНОВ, А. МАВЛОНОВ

## ГОРОДСКОЕ РАССЕЛЕНИЕ В ПУСТЫНЯХ УЗБЕКИСТАНА

Равнинные пустыни занимают большую часть территории Узбекистана, которые из-за сухости климата мало пригодны для интенсивного земледелия. Поэтому очаговый характер территориальной организации промышленного производства и экстенсивное животноводство влияют на общий рисунок расселения населения, развитие процесса урбанизации.

В пустынях Узбекистана города и поселки городского типа имеют точечную (дисперсную) форму размещения, развиваются по существу без своей пригородной сельскохозяйственной зоны. Отсутствие надежных водных ресурсов лимитирует образование групповой системы расселения. Городские агломерации и другие виды территориальных систем расселения формируются лишь в небольших оазисах интенсивного земледелия с перерабатывающей промышленностью. Здесь складывается плотная сеть городских и сельских поселений, их взаимодействие и взаимообусловленность определяют сельско-городской характер расселения, что типично для оазисных территорий.

Как правило, в пустынной части страны общий демографический показатель урбани-

зации сравнительно выше, чем в среднем по Узбекистану. Однако это не отражает истинную картину социально-экономического развития территории, которое несмотря на низкую долю городского населения в оазисах сравнительно благоприятно. Города и поселки в пустынях в основном небольшие и слабо развиты в функциональном отношении. Эти поселения образуются на базе месторождений полезных ископаемых или, в редких случаях – как железнодорожные станции. В связи с этим в рассматриваемых районах формируются и развиваются преимущественно города ресурсного профиля. Чаще всего они образовывались на базе разработки месторождений цветных и редких металлов (Зарафшан, Учкудук, Ингичка, Зафарабад и др.), нефти и природного газа (Мубарек, Караулбазар, Газли, Какайды, Шахпахты, Акшолак и т.д.), водохозяйственного и энергетического строительства (Талимарджан, Ширин). Некоторые «ресурсные» города появились на карте республики в связи с освоением целинных земель: Янгиер, Бешкент, Бустон, Пахтакор, Дустлик, Гагарин, Маликрабад и др. Наряду с этими типами городов в аридных ре-

гионах имеется и небольшое количество транспортных центров, таких как Кунград, Жаслык, Каган, Тинчлик, Бахт, Хаваст и др.

Мощный индустриальный город и в последующем областной центр Навои также возник на базе ресурсов пустынь. Крупнейшие градообразующие предприятия – ТЭС, цементный завод, химические предприятия, горно-металлургический комбинат и другие «держатся» на богатствах пустыни Кызылкум. В отличие от многих равновеликих центров, Навои достиг «стотысячного» рубежа за рекордно короткий срок. Построенный с учетом достижений современного градостроительства в условиях жаркого и сухого климата пустынь, в 70-е годы прошлого века он был удостоен Международной премии архитекторов им. П.Аберкромби.

Известно, что переходный период сказался и на состоянии городов, так как именно они являются центрами промышленного производства, науки, культуры, управления и инфраструктуры. При этом несколько «болезненно» почувствовали переход на рыночные отношения прежде всего индустриальные города, экономика которых развивалась на основе горизонтальных связей с родственными предприятиями бывшего Советского Союза. Надо сказать, что эти трудности в определенной мере ощущались и в развитии ресурсных городов, подавляющая часть которых размещается на территории пустынь. Большие проблемы малых городов были обусловлены главным образом особенностями их функциональной структуры. Эти монопрофильные ресурсные центры из-за узости градообразующей базы росли медленно; на первых этапах независимого развития недостаточен был и объем инвестиций. Медленный рост или «застой» некоторых городов в пустынях был связан и с отсутствием плотного сельскохозяйственного окружения, что ограничивало возможности выполнения функции районного центра. В этом плане в более выгодном положении оказались города, расположенные на оазисных территориях, рост и развитие которых поддерживались агропромышленным комплексом сельских районов.

В последние годы по разным причинам в пустынных регионах новые города и городские поселки почти не образуются. Правда, реализация государственной политики по обеспечению топливно-энергетической независимости Узбекистана оказала определенное влияние на города соответствующей производственной специализации. Так, в Каракалпакии получили некоторый стимул для развития поселки Акшалак и Шахпахты; в городе Караулбазаре Бухарской области возник крупный нефтеперерабатывающий завод; в Талимарджане Кашкадарьинской области начала работать первая очередь ТЭС и т.д.

Строительство железных дорог Учкудук–Мискин–Нукус и Ташгузар–Байсун–Кумрган обеспечило прямую связь Нижнеаму-

дарьинского региона и южных областей с центральными районами. Это было важно и с точки зрения транспортной независимости страны. В то же время строительство этих линий коммуникационной инфраструктуры оживило рост транспортных центров железнодорожных станций. Например, Навои превратился в мощный транспортный узел международного значения. Вместе с тем новые железные дороги обеспечили доступ к многочисленным месторождениям полезных ископаемых, рекреационным и туристским ресурсам, которые будут осваиваться в ближайшие годы.

В пустынях в исторической ретроспективе циклично, а иногда одновременно на различных участках происходит процесс освоения земель. Об этом свидетельствуют многочисленные памятники древней культуры, археологические раскопки, старые городища, следы ирригационных систем и раннего орошаемого земледелия. Развалины древних городов, крепостей особенно много на Юге Каракалпакстана, в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях. Они представляют большой интерес для местного и международного туризма. В условиях пустынь возникли и продолжают жить такие древние города, как Бухара, Хива, Бируни и др.

Современная сеть городских поселений Узбекистана состоит из 233 единиц, в том числе 119 городов и 114 поселков городского типа, функциональное и территориальное сочетание которых формирует единую национальную систему городского расселения (таблица).

Как видно из таблицы, общее число городских поселений за указанный период увеличилось незначительно – всего на 12 единиц. При этом наблюдается тенденция укрупнения городов и поселков. Например, если в 1989 г. городские поселения с населением до 10 тыс.чел. по республике составляли 38,8%, то в 2007 г. – 30%. Соответственно, за эти годы сократилась и доля проживающего в них населения – с 6,5 до 4,2%; рост численности населения в этой категории городских поселений не произошел, напротив, уменьшился почти на 1/4.

Почти не увеличилось население и в следующей категории городского расселения, где удельные показатели остались примерно на прежнем уровне. В категории средних городов, которая в 1989 г. считалась самым слабым звеном, произошел довольно резкий рост демографического потенциала – на 239,5%. В то же время города с числом 100,0–250,0 тыс. жителей и столица Республики – Ташкент, имели очень низкие темпы роста.

Таким образом, медленно развиваются очень малые и очень крупные города, укрепляется среднее звено городского расселения. Такая ситуация свидетельствует о завершенности формирования национальной системы городов, тем более что за рассматриваемый период процесс градообразования был весьма незаметным. Однако подобный вывод не соот-

## Структура городского расселения (по данным Госкомстата) Узбекистана

Категория городских поселений	1989 г.				2007 г.				Рост населения в 1989-2007 гг., %
	Число		Население		Число		Население		
	число	%	тыс.чел.	%	число	%	тыс.чел.	%	
Все городские поселения: в том числе с населением, тыс.чел.	221	100,0	8059,5	100,0	233	100,0	9584,6	100,0	118,9
до 10,0	86	38,8	519,8	6,5	70	30,0	399,3	4,2	76,8
10,1 – 20,0	68	30,8	966,3	12,0	71	30,5	977,1	10,2	101,1
20,1 – 50,0	44	19,8	1327,0	16,5	58	24,9	1650,2	17,2	124,3
50,1 – 100,0	7	3,3	446,4	5,5	17	7,3	1069,2	11,2	239,5
100,1 – 250,0	12	5,4	1785,0	22,1	12	5,2	1937,2	20,2	108,5
250,1 – 500,0	3	1,4	960,8	11,9	4	1,7	1401,3	14,6	145,8
500,1 тыс. и более	1	0,5	2054,0	25,5	1	0,4	2150,3	22,4	104,7

ветствует реальной действительности: уровень урбанизации в стране низкий; примерно в 30 сельских административных районах функции районного центра все еще выполняют сельские населенные пункты; имеются потенциальные возможности для образования новых городских поселений на базе различных природных ресурсов и транспортного строительства. Что же касается некоторого «застойного» состояния городского расселения, то это в определенной степени обусловлено трудностями переходного периода.

По климатическим условиям, типу и степени освоенности территории и развития агроландшафтов пустыни преобладают во многих областях Узбекистана. При этом наиболее типичные пустынные ландшафты наблюдаются в Навоийской, Бухарской, Сырдарьинской, Кашкардарьинской областях и Каракалпакистане. В Каракалпакистане насчитывается 12 городов и 15 поселков городского типа. Численность городского населения за 1989–2007 гг. увеличилась на 132,4% против 118,9% по стране. За этот период уровень урбанизации Каракалпакистана повысился с 47,9 до 48,5%, в то время как этот показатель по Узбекистану сократился с 40,7 до 35,9%.

В **Каракалпакистане** большинство городских поселений находится в зоне пустыни. Это Кунград, Чимбай, Тахтакупыр, Турткуль, Бустон, Муйнак и другие. Среди них по количеству населения выделяются Турткуль (52,1) и Чимбай (47,8 тыс.чел.).

В последние годы интенсивно развиваются Кунград, Турткуль, Чимбай и Бустон. Остальные городские поселения пустынной территории Каракалпакистана развиваются медленно.

Например, население Муйнака, некогда считавшегося портовым городом на берегу Аральского моря, значительно уменьшилось.

В **Навоийской области** из 14 городских поселений подавляющее большинство находится в пустынных районах. Городское население области за 1989–2007 гг. увеличилось на 121,3%, а удельный вес горожан сократился с 41,0 до 39,6%. В пустынных условиях находятся города Зарафшан (57,0), Учкудук (36,9), Мурунтау (10,5 тыс.чел.).

Почти вся территория **Бухарской области** находится в пустыне. Хотя Бухарский и Каракульский оазисы занимают довольно небольшую территорию, именно в них сосредоточена основная часть городских поселений.

Собственно в пустынной части находятся такие города, как Каган (53,8 тыс.чел. на 1.01.2007 г.), Караулбазар, Газли и Зафарабад.

На целинных землях Голодной степи возникла **Сырдарьинская область**. Городское население области за 1989–2007 гг. выросло незначительно – всего на 109,5%, доля городского населения составляет 31,2%, что также ниже среднереспубликанского показателя.

Городские поселения области (их всего 10) небольшие, даже в областном центре г.Гулистан проживает 56,2 тыс.человек. Среди остальных несколько выделяются Янгиер (30,5), Сырдарья (28,5) и Хаваст (26,7 тыс.чел.).

Городские поселения **Джизакской области** также возникли в связи с освоением новых земель. Таковы, например, Пахтакор (19,9), Дуслик (17,0), Гагарин (15,0 тыс.чел.) и др. По выполняемым функциям и социально-экономическому состоянию они весьма схожи с городскими поселениями Сырдарьинской области.

В Каршинской степи расположена **Кашкадарьинская область**. За исключением Каршинской агломерации такие города, как Мубарек, Гузар, Бешкент, Талимарджан и некоторые другие своим возникновением и развитием во многом обязаны природным ресурсам пустынь. Здесь своеобразными точками активного роста могут считаться Дехканабад, Гузар (в связи со строительством железной дороги Тошгузар–Бойсун–Кумкурган и развитием Шуртанского газохимического комплекса), а также Талимарджан, где уже введен первый энергоблок ТЭС.

В **Самаркандской области** к пустынной зоне относятся Кошрабадский и Нурабадский сельские районы. Остальная территория области в значительной степени освоена под орошаемое земледелие и имеет городские поселения.

Немногочисленны городские поселения пустынных районов и в **Сурхандарьинской области**. Это Шерабад (26,2), Ангор (16,0), Кум-

Национальный университет Узбекистана  
им. М.Улугбека

Бухарский государственный университет

курган (12,5 тыс.чел.), а также мелкие поселки Какайды, Сарик, Хуррият и др.

В других районах Узбекистана пустынный ландшафт выражен менее отчетливо. В Ферганской долине он сохранился в ее центральной части (городские поселения Язьявлан, Боз, Улугнор, Джумашуй), на самом юге Ташкентской области – в Дальверзинской степи, и на правобережье Хорезмской области, где городских поселений нет.

Для всех городов пустынь характерны общие проблемы: нехватка водных ресурсов, слабая социальная инфраструктура, узость градообразующей базы, неблагоприятный инвестиционный климат и др. Поэтому они имеют несколько обособленное расположение, в связи с чем здесь формирование территориальных систем расселения затруднено. Тем не менее и эти городские поселения в своем развитии интегрированы с оазисными районами, что в значительной мере облегчает их социально-экономическое развитие.

Дата поступления  
27 марта 2007 г.

**А. АРНАГЕЛЬДЫЕВ, Б.К. МАМЕДОВ, Н.К. НУРБЕРДИЕВ**

## **МЕТОДЫ ОТБОРА И ИЗМЕРЕНИЯ ПЫЛИ В АТМОСФЕРЕ**

Одна из важнейших экологических проблем – учет и оценка загрязнения атмосферы пылью. Основным источником такого загрязнения являются осадочные отложения в засушливых районах Земли (песчаные, глинистые, солончаковые и др.), а также производственные выбросы. В результате интенсивной деятельности человека в последние полвека количество пыли в атмосфере резко увеличилось. Активизировались мощные пылевые и солевые бури, а также смерчи, которые являются непосредственным «поставщиком» пыли в атмосферу.

Как известно, ветер выносит с пустынных территорий эоловый мелкозем, происходит эрозия подстилающей поверхности почв и горных пород и перенос его на дальние расстояния. Интенсивность этого процесса зависит от плотности эродируемого грунта, его литологии, силы и повторяемости ветров, наличия и густоты растительного покрова, а также хозяйственной деятельности человека. Установлено, что вынос пыли может происходить со всех поверхностей пустынного ландшафта, так как эоловому процессу подвергаются все генетические типы поверхностей. Однако интенсивность и площадь пылеобразования не везде одинаковы.

Наиболее интенсивный вынос пылевых материалов и накопление их в атмосфере происходят там, где широко распространены оголенные и слабо закрепленные пески. Эти же пески широко распространены вокруг водопойных, населенных пунктов, где идет интенсивный выпас, а также вокруг хозяйственных объектов. Характерен вынос эоловых материалов и на солончаковых поверхностях. Не менее интенсивно происходит вынос пыли на осушенном дне водоемов и легко раздуваемых поверхностях дельтовых равнин. Процесс пылеобразования происходит также на пластовых равнинах суглинистой и глинистой поверхностях пустынь.

Запыленность воздуха является одним из неблагоприятных факторов, негативно влияющих на экологические условия и здоровье населения. Причина этого в том, что пыль состоит из различных солей с примесью тяжелых металлов, пестицидов, органических и неорганических химикатов, которые представляют собой высокотоксичную смесь опасную для организма. Вдыхание мелких частиц пыли приводит к различным респираторным заболеваниям человека. Местная или принесен-

ная извне пыль может нанести серьезный вред сельскохозяйственным культурам и природной растительности, инженерным объектам и, наконец, во время пылевых бурь ухудшается видимость, что увеличивает риск транспортных происшествий. Высокая концентрация пыли в атмосфере приводит к нагреванию приземного слоя воздуха, способствуя тем самым ускорению процесса глобального потепления.

Вопрос о количественном переносе пыли, направлении и осаждении её в отдаленных районах, а также влиянии на компоненты природы, в частности на живые организмы, считается пока недостаточно изученным, что обусловлено слабой методической разработкой вопроса по измерению количества пыли в приземном слое атмосферы [1].

Для всестороннего анализа атмосферной пыли в первую очередь необходимо осуществить ее сбор в различных экологических условиях. Сухие атмосферные выпадения (САВ) – это мелкодисперсная система, состоящая из твердых частиц размером  $> 150$  мкр., находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, которые выводятся из атмосферы гравитационным путем и выпадают на подстилающую поверхность. Частицы САВ не способны к диффузии и в спокойном воздухе оседают с постоянной скоростью. Они обладают повышенной химической активностью, способностью адсорбировать газы, пары из окружающей среды [2].

В настоящее время существуют различные способы улавливания пыли и ее выделения из атмосферного воздуха [3,4,6]. На практике для этих целей применяются в основном следующие способы. Пыль выделяется из атмосферы путем фильтрации определенного объема воздуха через пористые вещества (вата, асбест, специальные фильтры ФПП-15 и др.) или жидкие поглотители (вода, жидкие масла) с последующим взвешиванием задержанной пыли и определением её количества на  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

Имеются способы выделения пыли из воздушного потока путем пропускания определенного объема запыленного воздуха через стеклянные трубки, смазанные внутри машинным маслом. Пыль прилипает к масляной стенке и по увеличению веса прибора определяют количество задержанной пыли в миллиграммах на  $1 \text{ м}^3$  пропущенного через прибор воздуха [4].

Большой интерес представляет способ электронасаждения пыли из воздуха путем создания неоднородного электрического поля, через которое проносятся потоки пыли, аэрозолей. В результате электризации эти взвешенные вещества атмосферы притягиваются к электродам с противоположным зарядом. Пыль взвешивают и объем определяется в миллиграммах на  $1 \text{ м}^3$  пропущенного через прибор воздуха.

В различных ландшафтных условиях сбор естественно осаждающейся из воздуха пыли осуществляется в специальные емкости с определенной площадью, за известный период

времени (несколько часов или дней), с последующим расчетом количества граммов или миллиграммов осевшей пыли на  $1 \text{ м}^2$  или на 1 га. Данный метод называется седиментационным и нами использован при сборе и анализе образцов пыли на территории Туркменистана. Этот метод позволяет установить количество осаждающейся пыли за определенный промежуток времени, сравнить разницу в запыленности отдельных природных районов, направление и дальность распространения пыли от источника.

Как было отмечено выше, метод заключается в том, что оседающая из воздуха пыль собирается со строго определенной поверхности за определенный период времени. Для этой цели используются различные конструкции пылеловушек, разработанные учеными США, России, Англии, Узбекистана, Казахстана и др. В одних случаях для этого применяют стеклянные, фаянсовые или винилопластовые банки высотой 25–30 см и диаметром отверстия 15–20 см. Их устанавливают на высоте 3 м в открытых сверху ящиках со стенками высотой 0,5–0,6 м на различных ландшафтах с учетом розы ветров. Затем банки через 1-2 недели заменяют новыми и таким образом пыль собирается в течение определенного периода – 15–30 суток, а иногда 60–90 дней. Собранные образцы пыли взвешивают и затем вычисляют, сколько пыли оседает в граммах на  $1 \text{ м}^2$  поверхности за 24 ч или на  $1 \text{ км}^2$  за один год в тоннах.

Сбор атмосферной пыли в других случаях осуществляется с помощью флюгера. Он снабжен вставными вертикальными и горизонтальными стеклами площадью  $20 \text{ см}^2$  (покровными стеклами), которые за 1 ч перед экспозицией смазывают липкой массой, состоящей из равных объемов расплавленной канифоли и касторового масла с добавлением нескольких капель ксилола. Собранный пыль взвешивают и отправляют в лабораторию для качественного анализа.

Простейший способ сбора атмосферной пыли – это использование выпавшего в зимнее время года снега. Незатоптаный снег, пролежавший определенное количество дней в различных местах, удаленных от дорог и хозяйственных объектов (с учетом общей площади сбора), оттаивают и определяют в нем количество взвешенных веществ; результат выражают в миллиграммах или граммах на  $1 \text{ м}^2$ .

Существует также способ сбора сухих атмосферных выпадений путем использования стеклянной шаровидной ловушки. При этом способе лотки из стеклянных шариков устанавливаются в открытом поле на высоте 3 м на определенный период времени. Пыль, оседающая вертикально в лотки, улавливается шариками и не может быть извлечена сильным ветром. В конце измерения пыль собирается с ловушек путем мойки стеклянных шариков дистиллированной водой. Затем ее высушивают и отправляют для дальнейшего химическо-

го анализа. Такие конструкции пылеловушек разработаны учеными США и широко используются, являясь основным способом сбора пыли в этой стране.

Однако такое пыленакопительное устройство как стеклянная шаровидная ловушка оказалось неэффективным для использования в условиях пустынь Туркменистана. Техническое содержание ловушки и методика смыва пыли с учетом трудностей в обращении со стеклянными шариками требует специальной подготовки, иначе могут возникнуть серьезные ошибки.

Определенный интерес представляет собой пылесолемер (рис. 1), предлагаемый М.Е. Бельгибаевым [1]. Этот прибор испытан автором в экспедиционных условиях Приаралья. Как видно из рисунка, колба с дистиллированной водой имеет два отверстия (входное и выходное) диаметром 4 см. Пылесолевой поток, попадая в колбу, ударяется о поверхность дистиллированной воды, затем воздушный поток, освобожденный от песка, пыли и солей, выходит через второе отверстие. Принцип работы прибора основан на том, что в колбе при определенной силе ветра создается естественная тяга в изогнутом воздушном потоке V-образной формы.

Пылесолевой прибор устанавливается на разных высотах: 10, 50, 100, 200 см. Автор отмечает необходимость установления стойки с приборами на оси для того, чтобы флюгарка все время поворачивала приемное отверстие колбы навстречу господствующему ветру. Кроме того, желательно укрепить саму колбу на деревянном основании, в противном случае она может быть снесена сильным ветром. Для наблюдений необходимо определение скорости ветра (анемометрами Фусса) на соответствующих высотах, его направления по румбам с фиксацией времени установки прибора, а также температуры воздуха.

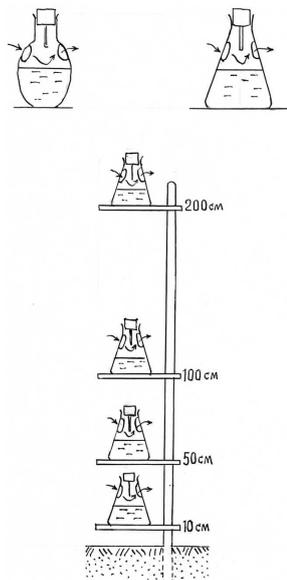


Рис. 1. Пылесолемер М.Е. Бельгибаева (Казахстан)

При улавливании пыли и солей на разных высотах во все колбы наливается одинаковое количество дистиллированной воды (400 мл). По истечении необходимого времени фиксации колбы снимаются с установки и их содержимое переливается в чистые литровые бутылки вместе с уловленными частицами пыли. Тщательно закупоренные бутылки с пылесолевым раствором транспортируются в лабораторию для дальнейшего анализа. Как видно из описания прибора, чтобы улавливать с его помощью пыль из атмосферного воздуха, необходимо заказывать специальные конические колбы в стеклодувных мастерских. Более того, при переливе из колбы в бутылку часть растворенной пыли останется на внутренней стороне прибора, что несколько снизит коэффициент улавливаемости. Кроме того, в экспедиционных условиях содержать этот прибор в рабочем состоянии будет нелегко.

Иной способ отбора САВ был применен на осушенной части дна Аральского моря. Для этой цели использовалась марля размером 24x45 см, предварительно взвешенная и помещенная в пластмассовые кюветы, которые размещали в ветрозащитных устройствах в соответствии с разработанной в НИГМИ (г. Ташкент) методикой Г.А. Толкачевой, Ю.И. Ковалевской и др. [6].

Время экспозиции каждой марли на полигонах составляло в среднем от одного до восьми месяцев. Причем на всех полигонах наблюдения продолжались в одних и тех же точках отбора, в одни и те же сроки. Во время отбора проб фиксировались направление и скорость ветра. На вновь организованной сети станций мониторинга САВ на базе действующих метеостанций, входящих в систему Узгидромета, в 2007 г. была предложена новая методика. Для повышения эффективности отбора проб пыли, а также для снижения себестоимости и возможности транспортировки особенно на отдаленных станциях использовали вместо пластмассовых кювет для размещения марли с подложкой пластиковые контейнеры (ведра). Контейнеры с высотой стенок 40 см (для защиты от выдувания) с прямоугольным основанием и размером дна 20x30 см снабжены крышками для защиты осадков (рис. 2).

В качестве материала, накапливающего пыль, используется медицинская марля, материалом подложки под марлю служит тонкий полиэтилен соответствующего размера. Отбор проб производится на метеостанциях в течение всего года. Наблюдения за процессом отбора производятся на метеостанции. Чистые марли с полиэтиленовыми подложками, сопроводительные листы к ним поступают на станцию сразу на весь годовой период отбора, хранятся упакованными в полиэтиленовые пакеты в сухом, чистом месте. Отобранные пробы пересылаются по почте в лабораторию, где производится их взвешивание и дальнейший химический анализ.

Таким образом, из анализа литературы видно, что сбор пыли осуществляется различными способами, при этом используются разные конструкции пылеуловителей, которые имеют свои сложности и недостатки.

Для улавливания пыли в Каракумах нами была использована новая конструкция пылеловушек, разработанная учеными Великобритании. Она легка в обращении, имеет преимущество высокоэффективного улавливания в сочетании с ограничением выдувания пыли из нее, то есть имеет высокий КПД. Данная конструкция состоит из круглого пластикового лотка (глубина – 3 см, площадь – 254,3 см<sup>2</sup>), в который помещена пластинка Астротарф (пластиковая модель травы). Астротарф действует так же, как и стеклянные шарики. Пыль, попадающая на поверхность, задерживается “травой” и защищается тем самым от воздействия сильных ветров. Мелкая сетка была натянута на поверхность пластикового лотка над Астротарфом во избежание попадания в ловушку органического материала. Эксперимент включал установку ловушки в основном на высоте 3 м на территории метеорологических станций в различных природно-климатических условиях сроком на один месяц (рис. 3). По истечении этого срока (в нашем эксперименте ловушки менялись 1-го числа каждого месяца) использованные вставки Астротарфа вынимались из ловушек, запечатывались в полиэтиленовые пакеты для хранения образцов, а новые чистые вставки (предварительно вымытые в дистиллированной воде и высушенные) устанавливались в пластиковые лотки на следующий временной промежуток эксперимента [5]. Запечатанные вставки Астротарфа отправлялись в лабораторию для анализа пыли.

Измерение концентрации пыли и сбор атмосферных выпадений является трудной метеорологической задачей. Это обусловлено тем, что пыль представляет собой сложный субстрат, в противоположность песчаной и газообразной среде: её нельзя описать в достаточной степени одним или двумя параметрами. Прежде всего, пыль почти всегда является полидисперсной, то есть характеризуется широким спектром размера частиц (от 0,1 до 150 мкр). Интервал выпадения и концентрации являются еще более широкими (от 8–10 до 105 мг/м<sup>3</sup>). Кроме того, форма и физи-

Туркменский государственный институт  
транспорта и связи

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

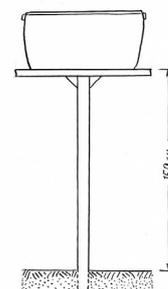
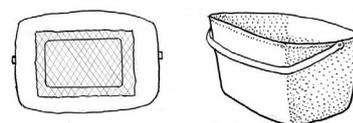


Рис. 2. Прибор НИГМИ для улавливания САВ (Узбекистан)

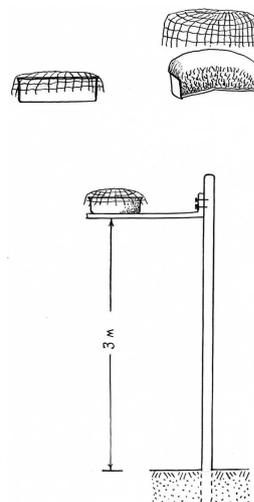


Рис. 3. Конструкция пылеловушки, используемой в Туркменистане

ко-химические свойства частиц пыли могут быть самыми разнообразными. Следует учесть также и временные изменения свойства пыли. Все это исключает возможность создания универсального метода сбора и измерения концентрации пыли в атмосфере.

Дата поступления  
25 марта 2007 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бельгибаев М.Е. Пылесолемер – прибор для улавливания пыли и солей в воздушном потоке // Пробл.осв.пустынь.1984. № 1.
2. Геологический словарь. М.: Недра, 1987. Т.2.
3. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли. М.: Химия, 1979.
4. Минх А.А. Методы гигиенических исследований. М.: Медицина, 1971.
5. Сара Л.О. Хара, Джайлз Ф.С. Вигз, Арнагельдыев А., Мамедов Б.К. Оценка переноса пыли в Центральных Каракумах // Пробл.осв.пустынь. 1999. № 2.
6. Толкачева Г.А., Ковалевская Ю.И., Шардакова Л.Ю., Джумамуратов Т.Н. Сухие атмосферные выпадения на осушенном дне Аральского моря // Там же. 2006. № 3.

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МИКОФЛОРЫ ВОСТОЧНЫХ КАРАКУМОВ**

Территорию Восточных Каракумов в микофлористическом отношении можно отнести к числу сравнительно хорошо изученных. Микофлора исследуемого района к началу наших исследований насчитывала в своём составе 160 видов из 46 родов и 16 семейств [2,6,8,10,11,13]. Её основу составляют грибы из подотдела *Deuteromycotina* класса *Coelomycetes*. Второе место по количеству видов занимают представители класса *Teliomycetes (Basidiomycotina)*.

Помимо инвентаризации видового состава грибов, учеными был выявлен ряд закономерностей их распределения, в частности, по систематическим группам и сезонам года, а также приспособительные особенности к существованию в условиях пустынь. По данным этих исследователей, наиболее благоприятным периодом появления грибов в Восточных Каракумах является первая и начало второй половины лета, хотя разные таксоны могут иметь и свои особенности. В частности, для пероноспоральных грибов наиболее благоприятным сезоном является весна, а для большинства сумчатых развитие и споруляция продолжаются весь вегетативный период. Наиболее характерными особенностями грибов приспособительного характера авторы называют наличие у многих видов толстостенных почти чёрных плодовых

тел, более тёмной и утолщённой оболочки спор по сравнению с видами, обитающими в более мезофильных условиях, заметное доминирование в микофлоре видов с темно окрашенными и многоклеточными спорами. Отмечены многочисленные случаи сокращения цикла развития у грибов, особенно у представителей порядков *Erysiphales* и *Uredinales*.

Все эти данные были учтены нами при проведении микоценологических исследований Восточных Каракумов.

Богатство грибного населения любой территории (аналогично богатству растительного [15,16]) характеризуют такие показатели, как число видов, родов и семейств, а также число (или процент) этих таксонов в составе более крупных систематических групп.

В результате проведенных нами исследований и обобщения литературных данных установлено, что микофлора Восточных Каракумов в настоящее время насчитывает 218 видов из 60 родов, 19 семейств, 10 порядков и 6 классов (табл. 1).

Следует заметить, что значительное расхождение наших данных с литературными обусловлено, прежде всего, использованием нами современного подхода к интерпретации объёма видов у некоторых таксономических групп гри-

Таблица 1

**Количественное распределение грибов Восточных Каракумов по таксонам**

Таксон	Количество			
	семейство	род	вид	
			абс.	%
<b>MASTIGOMYCOTINA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>10,5</b>
<i>OOMYCETES</i>	2	2	23	10,5
<i>Peronosporales</i>	2	2	23	10,5
<b>ASCOMYCOTINA</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>68</b>	<b>31,1</b>
<i>PYRENO MYCETES</i>	4	8	16	7,3
<i>Erysiphales</i>	1	3	9	4,1
<i>Sphaeriales</i>	3	5	7	3,2
<b>LOCULOASCOMYCETES</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>52</b>	<b>23,8</b>
<i>Dothideales</i>	2	4	11	5,0
<i>Pleosporales</i>	2	15	41	18,8
<b>BASIDIOMYCOTINA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>14,6</b>
<i>TELIOMYCETES</i>	4	7	32	14,6
<i>Uredinales</i>	2	4	24	11,0
<i>Ustilaginales</i>	2	3	8	3,6
<b>DEUTEROMYCOTINA</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>95</b>	<b>43,5</b>
<i>COELOMYCETES</i>	3	18	84	38,5
<i>Melanconiales</i>	1	2	8	3,6
<i>Sphaeropsidales</i>	2	16	76	34,8
<i>HYPHOMYCETES</i>	2	6	11	5,0
<i>Hyphomycetales</i>	2	6	11	5,0
<b>Итого:</b>	<b>19</b>	<b>60</b>	<b>218</b>	<b>100,0</b>

бов, а также отказом выделять формы и разновидности, которыми, как известно, изобилуют грибы порядков *Erysiphales*, *Uredinales*, *Peronosporales* и некоторых других групп, и которые обычно включались большинством авторов в общий список грибов.

Согласно приведённым данным, основу микофлоры района исследований составляют представители классов *Coelomycetes* (91 вид), *Loculoascomycetes* (57) и *Teiomycetes* (32). На их долю приходится более 82,6% видов от их общего числа. К числу полиморфных таксонов этого ранга следует отнести также класс *Oomycetes*, представленный здесь 23 видами (10,6% всей микофлоры). Это свидетельствует, прежде всего, о том, что низшие грибы в сложении микофлоры исследуемого района играют далеко не последнюю роль.

Особенно разнообразно представлены пероноспоральные грибы, в распространении которых особенно заметную роль играет структура растительных сообществ.

Среди названных классов наибольшее видовое разнообразие (79,4% от всей микофлоры региона) проявляют грибы порядков *Sphaeropsidales* (83 вида), *Pleosporales* (43), *Uredinales* (24) и *Peronosporales* (23).

Для отражения систематического многообразия флоры в региональном плане весьма широко используются такие показатели, как среднее число видов в семействе (в/с), среднее число родов в семействе (р/с) и среднее число видов в роде (в/р), именуемые ещё как «пропорции флоры» [5,9,16]. Судя по имеющимся данным [3,4], эти показатели оказались информативными и в отношении грибной флоры. Информация, которую они несут, вскрывает, прежде всего, закономерности флорогенетического плана, отражающие основную тенденцию в генезисе флоры. Обеднённость флоры родами, например, может говорить о её преимуще-

ственно автохтонном характере формирования и, напротив, относительная обогащённость флоры родами указывает на широкое участие здесь миграционных процессов (аллохтонный характер её генезиса) [15].

По мнению А.И. Толмачёва [14], любая флора отличается не только видовым разнообразием, но и систематической структурой, под которой автор подразумевает свойственное ей распределение видов между систематическими категориями высшего ранга. В.М. Шмидт [16] несколько сужает такое понятие и под систематической структурой флоры подразумевает «только численный состав и порядок расположения семейств (или родов) по количеству присущих им в данной флоре родов или видов». В связи с этим автор указывает на существование трёх основных показателей систематической структуры, представляющих собой ранжированные ряды: 1) семейств по числу видов, 2) семейств по числу родов и 3) родов по числу видов. Ранжированные ряды названных показателей именуется ещё как «флористические спектры» [9].

Вычисленные нами «пропорции флоры» для микофлоры Восточных Каракумов имеют следующие значения: в/п (видов в порядке) – 21,8; в/с (видов в семействе) – 11,4; р/с (родов в семействе) – 3,1; в/р (видов в роде) – 3,6 (табл. 2).

Ведущими по числу видов порядками, показатель которых превышает среднее значение (21,8), являются: *Sphaeropsidales* (76 видов), *Pleosporales* (41), *Uredinales* (24), *Peronosporales* (23).

Общее количество семейств в микофлоре исследуемого района – 19. По убыванию числа видов они располагаются в определенном порядке (см. табл. 2).

Следует отметить довольно высокое значение в микофлоре исследуемого района показателя в/с – 11,4. Уровень видового богатства

Таблица 2

Количественное распределение видов грибов по порядкам

Место в микофлоре по числу видов	Порядок	Число	
		абс.	%
1	<i>Sphaeropsidales</i>	76	34,8
2	<i>Pleosporales</i>	41	18,8
3	<i>Uredinales</i>	24	11,0
4	<i>Peronosporales</i>	23	10,5
5–6	<i>Dothideales</i>	11	5,0
5–6	<i>Hyphomycetales</i>	11	5,0
7	<i>Erysiphales</i>	9	4,1
8–9	<i>Ustilaginales</i>	8	3,6
8–9	<i>Melanconiales</i>	8	3,6
10	<i>Sphaeriales</i>	7	3,2
в/п – 21,8 в/с – 11,4 в/р – 3,6 р/с – 3,1	<b>Итого:</b>	<b>218</b>	<b>100,0</b>

выше этого показателя имеют 4 семейства (*Sphaeropsidaceae*, *Pleosporaceae*, *Pucciniaceae* и *Peronosporaceae*), которые следует считать наиболее полиморфными и основными слагаемыми микофлоры Восточных Каракумов. Они насчитывают в своем составе 158 видов (72,5% от их общего числа).

Ограниченный состав полиморфных семейств в систематической структуре микофлоры Восточных Каракумов в определенной степени подчеркивает влияние экстремальных факторов

среды в историческом процессе её становления. Следует отметить, что подобная особенность четко прослеживается и в систематической структуре флоры сосудистых растений Средней Азии, где в составе 5 ведущих семейств содержится около половины видов растений [7].

Среднее число родов в семействе невелико – 3,1. Уровень родового разнообразия выше этого среднего значения имеют всего 3 семейства из 19 (*Sphaeropsidaceae*, *Pleosporaceae*, *Dematiaceae*) (табл. 3).

Таблица 3

Количественное распределение видов и родов грибов по семействам

Место в микофлоре	Семейство	Число видов		Число родов		Показатель в/р
		абс.	%	абс.	%	
1	<i>Sphaeropsidaceae</i>	75	34,4	15	25,0	5,0
2	<i>Pleosporaceae</i>	39	17,8	13	21,6	3,0
3	<i>Pucciniaceae</i>	23	10,5	3	5,0	7,6
4	<i>Peronosporaceae</i>	21	9,6	1	1,6	21,0
5	<i>Dothideaceae</i>	10	4,5	3	5,0	3,3
6	<i>Erysiphaceae</i>	9	4,1	3	5,0	3,0
7–8	<i>Dematiaceae</i>	8	3,6	4	6,6	2,0
7–8	<i>Melanconiaceae</i>	8	3,6	2	3,3	4,0
9	<i>Ustilaginaceae</i>	6	2,7	2	3,3	3,0
10	<i>Xylariaceae</i>	5	2,2	3	5,0	1,6
11	<i>Moniliaceae</i>	3	1,3	2	3,3	1,5
12–14	<i>Lophiostomataceae</i>	2	0,9	2	3,3	1,0
12–14	<i>Tilletiaceae</i>	2	0,9	1	1,6	2,0
12–14	<i>Albuginaceae</i>	2	0,9	1	1,6	2,0
15–19	<i>Sphaeriaceae</i>	1	0,4	1	1,6	1,0
15–19	<i>Diatrypaceae</i>	1	0,4	1	1,6	1,0
15–19	<i>Pseudosphaeriaceae</i>	1	0,4	1	1,6	1,0
15–19	<i>Leptostromataceae</i>	1	0,4	1	1,6	1,0
15–19	<i>Melampsoraceae</i>	1	0,4	1	1,6	1,0
<b>Итого:</b>		<b>218</b>	<b>100,0</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Таблица 4

Количественное распределение видов грибов по родам

Место в микофлоре по числу видов	Род	Число видов		Место в микофлоре по числу видов	Род	Число видов	
		абс.	%			абс.	%
1	<i>Peronospora</i>	21	9,6	11–12	<i>Stegonsporium</i>	6	2,7
2	<i>Coniothyrium</i>	19	8,7	13–15	<i>Ustilago</i>	5	2,2
3	<i>Camarosporium</i>	14	6,4	13–15	<i>Aposphaeria</i>	5	2,2
4	<i>Puccinia</i>	13	5,9	13–15	<i>Macrophoma</i>	5	2,2
5	<i>Strickeria</i>	11	5,0	16–22	<i>Selenophoma</i>	3	1,3
6	<i>Pleospora</i>	10	4,5	16–22	<i>Alternaria</i>	3	1,3
7	<i>Phoma</i>	9	4,1	16–22	<i>Ascochyta</i>	3	1,3
8–10	<i>Septoria</i>	7	3,2	16–22	<i>Diplodia</i>	3	1,3
8–10	<i>Uromyces</i>	7	3,2	16–22	<i>Melomastia</i>	3	1,3
8–10	<i>Leveillula</i>	7	3,2	16–22	<i>Leptosphaeria</i>	3	1,3
11–12	<i>Guignardia</i>	6	2,7	16–22	<i>Aecidium</i>	3	1,3
<b>Итого:</b>						<b>166</b>	<b>73,9</b>

Роды в микофлоре Восточных Каракумов по убыванию числа видов располагаются в определенной последовательности (табл. 4).

По 2 вида имеют роды *Urocystis*, *Cercospora*, *Cladosporium*, *Coniothecium*, *Coryneum*, *Trematosphaeria*, *Albugo*, *Rosellinia*, *Mycosphaerella*, *Phaeosphaerella*, *Pleomassaria*, *Cucurbitaria*; по 1 – *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Naumovella*, *Eutypha*, *Anthostomella*, *Leptospherulina*, *Lophiostoma*, *Platistomum*, *Karstenula*, *Massaria*, *Melanomma*, *Melanopsamma*, *Ohleria*, *Othia*, *Melamp-sora*, *Sorosporium*, *Ectostroma*, *Phyllosticta*, *Cytospora*, *Stagonospora*, *Diplodiella*, *Hendersonia*.

В первой десятке ведущих родов данной микофлоры 128 видов, что составляет 58,7%, а в первой пятерке – 78, или 35,8% от общего числа видов.

Оценивая данные по головной части ведущих родов (см. табл. 4), можно отметить: 1) высокий полиморфизм родов *Coniothyrium*, *Camarosporium*, *Strickeria* и *Pleospora*, относящихся к представителям с темно окрашенными спорами, в

известной мере подтверждает мнение многих исследователей [7,12,1] о древности аридного климата, который, надо полагать, и оказал заметное влияние на самобытность микофлоры Восточных Каракумов, проявившуюся, прежде всего, в преобладании здесь видов, так или иначе приспособленных к существованию в экстремальных условиях; 2) высокий полиморфизм родов *Peronospora* и *Puccinia* оказывает, по-видимому, большое влияние на становление данной микофлоры примыкающих с юга горных ландшафтов и, прежде всего, возвышенностей Бадхыза и Карабиля.

Заметное влияние миграционных процессов на становление микофлоры Восточных Каракумов явно оказывает и наличие в ней большого числа родов с малым количеством видов (34), значительная часть которых (например, *Corticosporella*, *Albugo*, *Mycosphaerella*, *Erysiphe*, *Phyllosticta*, *Cytospora* и др.) широко и разнообразно представлена в сопредельных оазисах и горных системах.

Туркменский государственный педагогический институт им. С.Сейди

Дата поступления  
5 февраля 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агаханянц О.Е. Аридные горы СССР (Природа и географические модели флорогенеза). М., 1981.
2. Анналиев С. Характеристика микофлоры Репетекского заповедника // Пробл. осв. пустынь. 1969. № 2.
3. Вассер С.П. Агариковые грибы СССР. Киев, 1985.
4. Вассер С.П., Солдатова И.М. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. Киев, 1977.
5. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983.
6. Калымбетов Б. Микофлора Юго-Западной Туркмении // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Споры растения. М.; Л., 1956. Вып. 11.
7. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1962. Т. 2.
8. Кошкелова Е.Н. Материалы к микофлоре Туркменистана. Ашхабад, 1959.
9. Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботан. журн. 1973. Т. 58. № 11.
10. Мельник В.А. Новые и интересные виды несовершенных грибов из Репетекского заповедника // Новости систематики низших растений. Л., 1968. Т. 4.
11. Мельник В.А. Паразитные грибы отдельных растительных сообществ Репетекского заповедника // Биология, экология, география споровых растений Средней Азии. Ташкент, 1971.
12. Мурзаев Э.М. Центральная Азия в кайнозойе // Природа Синьцзяна и формирование пустынь Центральной Азии. М., 1966.
13. Насыров О. Грибы долины среднего течения реки Амударья // Грибы оазисов Восточной Туркмении. М., 1966.
14. Голмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вест. ЛГУ. 1970. № 9.
15. Голмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974.
16. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980.

## ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ ПУСТЫНЬ ТУРКМЕНИСТАНА

Исследования герпетофауны Туркменистана начаты более 100 лет назад и получили широкое развитие во 2-й половине XX в. [1–3, 5–9, 12, 13]. С 1956 по 1994 гг. герпетологами Туркменистана, Узбекистана, России и Украины были описаны 2 новых для науки вида, 3 рода и 16 видов новых для Туркменистана, 9 подвидов, переописаны 2 рода 12 видов пресмыкающихся. В настоящее время в Туркменистане зарегистрировано 83 вида рептилий из 94 известных для Центральной Азии.

Собранный нами эколого-фаунистический материал по герпетофауне пустынь Туркменистана был обобщен и опубликован в монографии «Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана» [12]. В настоящей статье рассматриваются вопросы формирования, распределения, численности, питания и охраны пресмыкающихся.

Современная герпетофауна Туркменистана насчитывает 58 видов. «Корни» ее формирования можно отнести, по крайней мере, к среднему плейстоцену. Ее представители отличаются значительным эндемизмом, обусловленным, по мнению С.А. Чернова [11], туранским очагом пустынного формообразования. Выводы этого известного зоолога (они хорошо согласуются с палеогеографией Туранской низменности) и мнения других исследователей, в том числе автора настоящей статьи, по вопросам зоогеографии и истории формирования пустынной герпетофауны свидетельствуют о прочности и

сравнительно глубокой биотопической связи пресмыкающихся с пустынным ландшафтом.

Пресмыкающиеся туранского фаунистического комплекса в пустынях Туркменистана представлены 28 видами (48,3 % герпетофауны равнинного Туркменистана): среднеазиатская черепаха; гладкий и панцирный геккончики; гребнепалый, каспийский, туркестанский, серый и сцинковый гекконы; степная агама; такырная, песчаная, ушастая, закаспийская, сетчатая и хентаунская круглогловки; пустынный гологлаз; сетчатая, средняя, линейчатая, черноглазчатая и полосатая ящурки; песчаный и восточный удавчики; поперечнополосатый, свинцовый и разноцветный полоз; стрелазмея и эфа. Большинство видов этой группы приурочено в Туркменистане к пустыне Каракумы [14]. Биотопически они связаны с песчаной, глинистой, щебнистой и солончаковой пустынями. Происхождение их обусловлено наличием в Центральной Азии очагов формирования псаммофильной и склеробийонтной герпетофауны [11].

Здесь из ирано-афганского фаунистического комплекса найдено 9 видов (15,5%): колючехвостый геккон, пятнистая круглогловка, азиатский гологлаз, щитковый сцинк, персидская месалина, афганский литоринх, краснополосый и пустынный полоз и кобра.

Равнинный Туркменистан населяют виды еще 7 фаунистических комплексов (таблица),

Таблица

Значение фаунистических комплексов в формировании герпетофауны пустынь Туркменистана

Комплекс и приуроченные к нему виды	Количество видов	% от герпетофауны Туркменистана
Туранский	28	48,3
Ирано-афганский	9	15,5
Степной (пискливый геккончик, круглогловка-вертихвостка, быстрая и разноцветная ящурки, узорчатый полоз, обыкновенный щитомордник)	6	10,3
Сахаро-синдский (серый варан, золотая мабуя, длинноногий сцинк, чешуелобый полоз, гюрза)	5	8,6
Средиземноморский (каспийская черепаха, водяной уж, краснобрюхий и Палласов полоз)	4	6,9
Индийский (большеглазый полоз, индийская бойга)	2	3,3
Европейский (болотная черепаха, обыкновенный уж)	2	3,3
Нагорно-азиатский (таджикская ящурка)	1	1,7
Кавказо-малоазиатский (полосатая ящерица)	1	1,7

но их роль в формировании герпетофауны пустынь страны незначительна (1,7–10,3%).

Дело, однако, не только в истории формирования фауны, важно и то, что в аридных экосистемах пресмыкающиеся играют весьма значительную роль, в частности, в цепи питания на разных энергетических уровнях. В этой связи заметим, что в благоприятные годы общая численность рептилий в Каракумах достигает 300 особей на 1 га. Таким образом, пресмыкающиеся как объект исследования представляют собой замечательную модель, с которой могут конкурировать лишь некоторые группы насекомых и грызунов. Поэтому изучение экологической специфики надорганизменных систем животных на уровне видов и популяций пресмыкающихся и было основной задачей наших исследований на протяжении многих лет.

Согласно разработанной нами шкале [14], виды, представленные более 10 особями на 1 га, отнесены к категории многочисленных. В герпетофауне пустынь Туркменистана их 7. Если на 1 га приходится от 1 до 10 особей, вид включают в категорию обычных. Таких видов 29. К категории редких и малочисленных отнесены 22 вида, их плотность составляет не более 1 особи на 1 га.

Следует отметить, что в некоторых природных районах, например в глинистой пустыне, в 10–15 км западнее с. Мадав (Мисирийская равнина), на 1 га учитывали от 10 до 15 экз. Такой высокий показатель плотности не может служить основой для пересчета общей численности вида. Этот и подобные ему случаи обусловлены благоприятными кормовыми и защитными условиями на ограниченных территориях.

Абсолютная численность средне- и широкоареальных видов ящериц и змей в пустыне Каракумы и на других аридных территориях колеблется от сотен тысяч (например, кобра) до сотен миллионов особей (песчаная круглоголовка, степная агама, сетчатая ящурка, песчаный удавчик и некоторые другие виды). При анализе фактического материала учитывалась относительность точности данных, что обусловлено, прежде всего, трудностью определения величины ареалов конкретных видов.

Ящерицы в основном – энтомофаги. В их пищевом рационе количество явно вредных для растений насекомых варьирует от 17 до 91%. Существовало мнение, что в пустыне ящерицы играют ту же роль, что и птицы в лесах, так как питаются в общем сходными группами насекомых [3]. Это мнение мы разделяем. В рацион

питания 15 видов змей (из 22 обитающих в пустыне) и варана входят грызуны (обнаружен 21 вид из 44 известных в стране) – вредители сельскохозяйственных культур и переносчики опасных болезней. В рационе 8 видов змей грызуны встречаются в 24–94% случаев. Следовательно, змеи наряду с другими хищными животными (птицы и млекопитающие) являются биологическими регуляторами численности грызунов.

Вместе с тем черепахи, ящерицы и змеи служат пищей для многих видов птиц и промысловых млекопитающих. Пресмыкающиеся чаще поедаются хищными животными в те годы, когда численность грызунов очень низкая.

Своеобразие герпетофауны Туркменистана определяет обширность списка редких видов. В нем много периферийных и узкоареальных рептилий. Во 2-е издание Красной книги Туркменистана [4] внесены 16 видов ящериц и 6 видов змей (26,5 % герпетофауны страны). На равнине обитают 13 редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (22,6% герпетофауны равнинного Туркменистана).

Некоторые периферийные виды (например, восточный удавчик) до настоящего времени известны всего 6 особями, а другие (круглоголовка-вертихвостка, Палласов полоз) – 25–30 экземплярами.

Гладкий и панцирный геккончики и хентаунская круглоголовка – многочисленные виды (на 1 га в среднем приходится 30 особей), но площадь их ареала меньше 100 км<sup>2</sup> [10]. Освоение аридных земель ухудшает условия местобитаний этих ящериц, поэтому популяции их дробятся и сокращаются в численности. Пятнистая круглоголовка считается обычным видом (на 1 га – 5 особей), но на самом деле реликтовая популяция ее находится под угрозой исчезновения. В местах обитания этой ящерицы ведутся водохозяйственные работы.

На особо охраняемых территориях (Хазарский, Сьунт-Хасардагский, Копетдагский, Бадхызский, Репетекский, Койтендагский, Амударьинский и Капланкырский заповедники) встречаются 12 из 22 видов, внесенных в Красную книгу Туркменистана, 10 видов ящериц и змей в заповедниках не обнаружены.

Полевые исследования, проведенные в 2000–2007 гг. в различных районах, показали, что численность варана и кобры восстанавливается. Это, безусловно, – результат закрытия серпентариев и запрещения вывоза этих животных из Туркменистана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. Богданов О. П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Из-во АН ТССР, 1962.
3. Богданов О. П. Экология пресмыкающихся Средней Азии. Ташкент: Наука, 1965.
4. Красная книга Туркменистана. Т.1: Беспозвоночные и позвоночные животные. 2-е изд. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
5. Макеев В. М. Сравнительной экологии гюрзы (*Vipera lebetina*) и кобры (*Naja oxiana*) в Юго-Западном Копетдаге // Зоол. журн. 1969. Т. 48. Вып. 12.
6. Макеев В. М. Численность и биомасса рептилий в Юго-Восточных Каракумах // Там же. 1979. Т. 58. Вып. 1.
7. Рустамов А. К. Краткий обзор герпетофауны Туркмении и ее зоогеографические особенности // Позвоночные животные Средней Азии. Ташкент: Фан, 1966.
8. Рустамов А. К. Зоогеографические связи герпетофауны Средней Азии и Кавказа // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1981. Т. 86. Вып. 4.
9. Рустамов А. К. Туркменистан – ключевой регион в сохранении генофонда редких и исчезающих видов животных // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1983. № 5.
10. Рустамов А. К., Макеев В. М., Сопыев О. С., Шаммаков С. Проблемы охраны рептилий Туркменистана и работа с красными книгами // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
11. Чернов С. А. Фауна Таджикской ССР. Пресмыкающиеся. Душанбе, 1959. Т. 98.
12. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
13. Щербак Н. Н. Ящурки Палеарктики. Киев: Наукова думка, 1974.
14. Rustamov A. K., Shammakov S. On the herpetofauna of Turkmenistan // Vertebrata Hungarica. Budapest, 1982.

Ч.А. АТАЕВ

### ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ (*AMPHIBIA*) ЮЖНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Географическое положение Туркменистана в пустынной зоне Центральной Азии существенно повлияло на состав батрахофауны этого края. В частности, по количеству видов среди позвоночных животных страны (704 вида) амфибии занимают последнее место – 5 видов (озерная, чернопятнистая и малоазиатская лягушка, зеленая и данатинская жабы), что составляет лишь 0,7%.

Отметим, что постоянный интерес проявляют к себе особенности репродуктивной биологии земноводных в крайне нестабильных условиях пустынь, где температура воздуха и дефицит воды часто и длительное время превышают оптимальные значения.

Наш материал собран во время экспедиций в разные сезоны 1980–2007 гг. в окр. села Багир и г. Ашхабада, а также в юго-западные и юго-восточные районы Туркменистана и на Красноводское плато. Природа воспроизведения потомства у лягушек и жаб в условиях постоянных и временных водоемов отличается, хотя между отдельными их видами существуют определенные связи.

**Озерная лягушка** – обитатель постоянных, непересыхающих и пресных водоемов, что отразилось и на продуцировании потомства. В южных районах страны она держится в речках, озерах, дренажных водах и в Каракум-реке. Наличие сравнительно многочисленных и изолированных

друг от друга ручьев и речек (28) с различным водным режимом и ныне действующих кяризов на северном предгорном склоне Копетдага определяет разнообразный характер кладки яиц лягушек. Более того, если учесть наличие в этих местах термальных и сероводородных источников (Ковата, Арчман, Пархай, Бибиджан и др.), где температура воды в течение года остается в пределах +20–28°C, то вероятность встречи потенциальных партнеров возрастает в несколько раз. В 1975 г. в кяризной воде в Пионерской роще у Ашхабада первые спаривающиеся особи вида были встречены 4 января, тогда как в 1977 г. в речке Метджит-Сырт у села Багир свежая кладка обнаружена 8 января. В обоих случаях температура воды была +18 и 19°C, а температура тела 2-х спаривающихся особей – +18,6°. Последняя кладка в водоемах Багира была 6.09.2006 г. Массовое размножение их – в марте–мае (69%). Так, по нашим данным и по подсчетам А. Аннакулиевой [2,3], из зарегистрированных 104 кладок вида по месяцам они распределяются следующим образом: в январе – 3, феврале – 10, марте – 21, апреле – 26, мае – 25, июне – 14, июле – 4, в сентябре – 1. Кладка порционная и состоит из 78–960 яиц (в среднем – 399), размеры кладок – от 5720 до 8700 [3]. Сравнительно невысокая плодовитость вида, вероятно, связана с повторяемостью кладок за сезон. Эмбриональное развитие длится 6–12, а личиночное – около 50 дней.

Личинки озерной лягушки способны зимовать. Например, 5 головастикав лягушек отмечены нами 1.11.1989 г. в роднике Кыркгыз в Центральном Копетдаге, тогда как 7, 8 и 20 февраля 2004 г. в Ашхабаде их было 43. Так называемый “гигантский головастик” размером 127 мм (L + L.cd) добыт 26.01.1963 г. в роднике Гями под Ашхабадом. По-видимому, головастики завершают метаморфоз не только в весенне-летние и летне-осенние месяцы, но и зимой. Так, 17 декабря 2005 г., 31 января и 7 февраля 2007 г. в кярижном водоеме у Новой Нисы и в районе Акмейдан у Багира из зарегистрированных 53 активных лягушат, 10 оказались недавно совершившими метаморфоз (L 2-х = 21 и 22 мм).

**Чернопятнистая лягушка.** Чужеродный и случайно интродуцированный в водоемы Туркменистана вид, держится только в прудах Караметнияза. Икрометание начинается в середине апреля и продолжается до конца мая при температуре воздуха +19–26°C. Икра откладывается в стоячих или медленно текущих водах среди подводной растительности. Основная масса этих животных спаривается и мечет икру ночью. Кладка порционная массой 4,5–6,2 г каждая.

Размеры личинок в конце эмбрионального развития были 2–3+3,7–5 мм и масса – 1,9–3,0 мг. Первое появление лягушат после метаморфоза – в конце мая с размерами L 20–20,5 мм и массой 1–1,4 г. В кладке от 1110 до 3100 яиц, метаморфоз длится 48–50 дней [3] (таблица).

**Зеленая жаба.** В зависимости от климатических особенностей юга Туркменистана сроки продуцирования потомства вида часто не укладываются в рамки ранее существующих представлений. При этом, если учесть наличие в этих местах теплых и сероводородных источников, то эти возможности их значительно возрастают. Данные таблицы показывают, что сроки выхода из зимовки, а также ранне-весенние и осенние кладки жаб сильно передвинуты

к холодным периодам года, что значительно сказывается на эмбриональном и личиночном развитии потомства. Так, самое раннее спаривание особей вида зарегистрировано в 2002 г. в окр.Багира 12 февраля, а последние кладки обнаружены в 2005 г. там же – 12 и 13 сентября. Последние, еще не успевшие совершить метаморфоз головастики, в водоемах Ашхабада встречены 28 октября 2005 г., причём личинки погибли в результате высыхания временных водоемов, поэтому мы склонны считать, что они могут встречаться и в ноябре. По-видимому, потомство на ранних этапах эмбрионального развития способно переносить низкие температуры воды (–2 и –3°C) и промерзание водоемов. Массовое размножение (55,3%) происходит в марте–апреле (в феврале было 23 кладки, марте – 63, апреле – 78, мае – 26, июне – 40, июле – 19, сентябре – 1 и октябре – 3;  $p = 253$ ). Максимальный вес яичников у взрослых самок по месяцам: в марте – 2,4 г; апреле – 77; мае – 20; июне – 3,5; июле – 9,5; августе – 9,2; октябре – 15,5; ноябре – 20,5 и декабре – 18,2 г. Отсюда следует, что в Туркменистане самки этого вида зимуют с развитыми половыми гонадами, что способствует раннему спариванию особей. В каждой кладке – от 3949 до 8703 яиц (в среднем 5360,8). У вида сильно развито “чутье” находить среди соленых озер слабо насыщенные, но “замаскированные” места и воспроизводить там потомство. Такие группы животных нами обнаружены 12 мая 2007 г. в Келькорских озерах Юго-Западного Туркменистана у курорта Моллакара.

**Дантинская (среднеазиатская) жаба** – полиплоидный, населяющий горные и предгорные районы Туркменистана вид. По репродуктивным особенностям весьма высокопотенциальный вид, отдельные особи которого размножаются и в зимние месяцы. В частности, необычайно теплая зима была в январе и феврале 2007 г. в Ашхабаде и его окрестностях. Зимние оттепели (+20–24°C) с ясной или малооблачной погодой

Таблица

Репродуктивный цикл земноводных на юге Туркменистана

Виды	Пункты и авторы	Начало		Конец икрометания	Продолжительность икрометания, дней
		выхода из зимовки	икрометания		
<i>Rana ridibunda</i>	Водоемы Ашхабада и Багира [2-4]	1 декада 01.	4.01.	6.09.	240
<i>R.nigromaculatus</i>	Пруды Караметнияза [3]	1 декада 03.	14.04.	30.05.	40-50
<i>Bufo viridis</i>	Водоемы Ашхабада и Багира [1,3,5,6]	3.02.	12.02.	13.09.	209
<i>B.danatensis</i>	Водоемы Ашхабада [5]	26.01.	1.02.	15.09.	233

отмечались с 21 января, когда в отдельные дни (26 и 27 января) температура воздуха в середине дня достигала +27 и 28°C. Плюсовая температура держалась и ночью, поэтому не замерзали даже лужи и небольшие водоемы. Теплая погода держалась до конца января – начала февраля. После стабильного и ощутимого повышения дневных и ночных температур первая низкая трель самца данатинской жабы в бетонированном арыке Ашхабада нами зарегистрирована 26 января в 19 ч 45 мин при температуре воздуха +14°C. Этот же самец с 26 по 28 января был единственным, 29 января обнаружены 2 особи, а 30 января – 7. Столь “активная вокализация” самцов за короткое время говорит о начале брачного сезона у взрослых особей.

Самки идут на трель самцов и появляются в водоемах на 4-5 дней позже самцов. В этих же местах первые 5 кладок (2 – в проточных местах при температуре воды +22°C, а 3 – в непроточных, при +16°C) были отмечены 1 февраля. Еще 2 кладки появились в проточных водах 6 февраля, а затем через 2 дня – 3 кладки – 8 февраля. Итак, в первой декаде февраля в бетонированных оросительных арыках общей протяженностью 100–150 м обнаружено 10 кладок. В этой связи мы не исключаем возможности обнаружения единичных кладок жаб и в конце 3-й декады января. Последние 2 кладки в водоемах Ашхабада зарегистрированы 15 сентября 2007 г. В целом, в период учетных работ с 1985 по 2007 гг. в окрестностях Ашхабада и на Кюрендаге всего зарегистрировано 67 кладок: в феврале – 14, марте и апреле – по 13, мае – 18, июле – 7 и в сентябре – 2 (массовое размножение с февраля по май – 84,0%). Масса готовых к откладке икринок у 2-х самок была 6,1 и 6,2 г; в одной кладке было 4485 яиц [5]. Икрометание завершается (при температуре воды +16°C и +12°C – воздуха) через 6-7 ч после амplexуса, оно редко может прерываться. Нижние пределы температуры воздуха (+5°C) и воды (+10°C), при которых происходило икрометание, отмечены 10 февраля 2007 г. в водоёмах Ашхабада. Темпы эмбрионального и личиночного развития вида непостоянны и изменяются по сезонам года. Личинки не растут или их рост почти приостанавливается при температуре воды +8°C, а при +22°C из отложенных 1 февраля 2007 г. кладок эмбрионы появились через 5 дней.

С наступлением осени колебание дневной и ночной температуры воздуха наиболее ощутимы, что отражается на развитии кладок. Водоёмы в городских аллеях неглубокие – 10–15 см, а самки чаще всего откладывают икру на глубине 3–5 и 5–8 см. Из осенних кладок личинки остаются до конца 2-й декады ноября. Интересно, что основная масса потомства (более 95,0%) из поздних кладок успевает завершить метаморфоз до конца октября. В частности, в результате 17 учетных работ, проведенных нами в одних и тех же водоемах Ашхабада (длина

около 100 м) в октябре и ноябре, подсчитано, соответственно, 1836 и 37 головастиков жаб, причем доля последних в ноябре составляет лишь 2,1% от первого показателя. Для данного периода характерна также разновозрастность головастиков и метаморфозирующих личинок. Так, длина L туловища только что совершивших метаморфоз сеголеток 2 октября была 11–17 мм (M = 13,7 мм; n = 11), в другом месте – 1 ноября L трех – 14–15,5 мм и в последнем – 7 ноября, там же L одного – 11 мм.

Таким образом, в неустойчивых биогеоценозах пустынь Туркменистана с дефицитом водных источников и влажных местообитаний перед организмами возникают дополнительные трудности. Не все виды готовы преодолеть подобные пороги экстремальности среды, ибо это требует от них высокой степени адаптации в продуцировании потомства в фенотипических и генетических, а также поведенческих реакциях. Оставить после себя жизнеспособное потомство – это задача каждого живого организма планеты. Поэтому вряд ли можно сомневаться, что столь широко распространенное биологическое явление, как высокий темп эмбрионального и личиночного развития 2-х видов жаб, не случайно. Мы полагаем, что в основе этого очевидного природного феномена в пустынных биогеоценозах лежит фундаментальный биологический механизм защиты потомства: быстрее использовать временные водоемы, несмотря на элиминацию значительной части потомства. Фактор степени устойчивости временных водоемов, в которых происходит икрометание и развитие потомства, оказывается более рискованным, чем в постоянных водоемах, где возможна нормальная жизнедеятельность водных форм – озерной и чернопятнистой лягушек.

Интенсивно развивающийся вид, расширяя свой ареал, завоевывает участки, различные по условиям существования, а в пустынных районах – экстремальные. Поэтому важно понять, какие формы адаптации избирает вид для выживания и размножения в столь напряженных экологических условиях. На наш взгляд, возможны два пути: первый – в одной из форм случайно возникают изменения, укорачивающие жизнь (короткоциклические виды). В течение 1 года они интенсивно растут, достигают взрослой стадии, осуществляют 2-3 кладки и погибают. В условиях Каракумов это некоторые виды круглоголовок, гекконов, ящурок и др. Во втором случае формы продуцируют несколько кладок в течение длительного времени (в год не менее 7 месяцев) в эпизодических водоемах, из которых личинки земноводных с большими потерями покидают водную среду. Продолжительность их метаморфоза в весенне-летние сезоны не превышает 25–35 дней.

Наблюдениями установлено, что как диплоидные (зеленая), так и тетраплоидные (данатинская) жабы часто используют для икрометания

временные водоемы, поэтому гибель их кладок и личинок, как уже отмечено выше, происходит в течение всего периода размножения. Однако кажущиеся на первый взгляд бесперспективными пересыхающие водоемы, в историческом плане оказываются полезными. Именно в экстремальных условиях среды некоторые виды земноводных приобрели такой эволюционный механизм, который позволяет противостоять и затем успешно осваивать аридные экосистемы, в которых показатели абиотических факторов среды часто превышают пределы оптимальных значений.

Не менее интересным является и следующее обстоятельство. Потомство в период своего личиночного развития выделяет в водную среду специфические вещества (экзометаболиты), которые определяют скорость роста и развития головастиков. При этом интересно отметить, что экзометаболиты не только разных видов, но и в пределах популяции своего вида действуют, ускоряя или замедляя их развитие. Здесь может быть и другое: тормозится рост “своего” и ускоряется развитие “чужого” вида. В этих условиях проявляется “эффект группы”, где рост и развитие у крупных личинок ускоряется, а мелких – замедляется или

приостанавливается [7,8]. Тем самым экзометаболиты помогают части личинок успешно завершать метаморфоз (а, следовательно, спастись) до того, когда водоемы высохнут. Выделяемые ими химические вещества повышают приспособляемость популяции к экстремальной среде.

Вместе с тем для зеленой жабы отмечен еще ряд интересных эколого-этологических приспособлений. В частности, при отсутствии временных водоемов взрослые самки способны носить в себе готовые к откладке половые продукты до тех пор, пока редкий для пустыни дождь не заполнит водой лужи, ямы и другие углубления рельефа. Такие особи вида нами встречены в мае–июне 1976 г. на глинистой равнине у крепости Рустамкала в Юго-Западном Туркменистане. У жаб, особенно данатинской, развиты инстинкт и реакция на изменение погоды. Например, в южных районах страны зимние оттепели продолжительностью 8–10 и более дней «настраивают» животных на преждевременное наступление весны, хотя затем погода может и испортиться. Однако жабы используют реальность погодных аномалий, покидают свои зимовочные места и приступают к размножению.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
24 января 2008 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аннакулиева А. К вопросу размножения зеленой жабы в Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1974. № 2.
2. Аннакулиева А. Особенности размножения земноводных Туркменистана // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1977.
3. Атаева А. А. Земноводные Туркменистана // Автореф. дис... канд. биол. наук. Киев: Наукова думка, 1980.
4. Атаев Ч. К экологии озерной лягушки в Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1963. № 2.
5. Атаев Ч. А. К экологии данатинской жабы на Кюрендаге // Там же. 1987. № 3.
6. Атаев Ч. А. О репродуктивной биологии зеленой жабы в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь. 2006. № 2.
7. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР // Товарищество научных изданий КМК. М., 1999.
8. Шварц С. С. Экология человека: новые подходы к проблеме «человек и природа» // Будущее науки. Международный ежегодник. М.: Знание, 1976. Вып. 9.

М.Р. ХАБИБУЛЛОВ

### ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕРПЕТОФАУНЫ КОЙТЕНДАГА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Хребет Койтендаг, расположенный на юго-западе горной системы Памиро-Алай, на границе Туркменистана и Узбекистана, является продолжением хребта Байсунтау и представляет собой крайний отрог этой горной страны. Он простирается почти в меридиональном направлении на 100 км. Максимальная высота хребта – 3139 м (пик Туркменбаши, бывш. Айрыбаба). Койтендаг, относящийся к поясу

альпийской складчатости, поднимается с запада от долины Койтендарьи единой плитой, “расколотой” многочисленными ущельями, и круто обрывается на востоке в долину Сурхандарьи. Гидрологическая ситуация характеризуется относительной скудностью водных источников по сравнению с центральными хребтами Памиро-Алая. Постоянных водотоков нет, за исключением долины, где протекают слабые

бессточные речушки с солоноватой водой, питающиеся немногочисленными родниками и ручьями. Наиболее обеспечена водными источниками верхняя часть долины (пос.Ходжапиль, Койтен), ниже большинство ручьёв летом пересыхает. В долине есть небольшое водохранилище и цепочка мелких озер в лёссовых провалах с солоноватой водой. Скудость воды обусловлена небольшой высотой хребта, на которой не могут образоваться так называемые “снежные шапки”, питающие талой водой ручьи.

Растительность хребта образована субтропическими сухими степями с ксерофитными кустарниками (алыча, миндаль), с ферулой, арчовыми и фисташковыми редколесьями на фоне горной степи. Выше хорошо просматриваемого арчового пояса (с 2800 м) простираются субальпийские луга, альпийский луговой пояс отсутствует. Животный мир характерен для аридных гор, но беден видами горной фауны, свойственной Памиро-Алаю. Однако фауна имеет черты самобытности и даже уникальности. Так, в пещерных водоемах найден новый для мировой фауны вид – кугитангский слепой голец (*Nemacheilus starostini*). На хребте обитают изолированные от основного ареала популяции винторогого козла и агама Чернова, имеются и другие зоогеографические особенности. Чрезвычайно интересно, например, “Плато динозавров”. Обилие и четкость отпечатков лап гигантских рептилий юрского периода (около 150 млн. лет назад), принадлежащих к нескольким видам растительноядных игуаноидов, делает это плато уникальным памятником природы.

Период изучения герпетофауны Койтендага делится на 2 этапа. На первом (конец XIX – начало XX вв.), когда исследование завершалось в своих основных чертах, внимание привлекли более доступные районы. Из зоологов первым Койтендаг посетил в мае 1910 г. Н.А. Зарудный, пройдя по маршруту Карлюк – Ходжапиль – р.Ширабад. Собранный им материал был обработан и опубликован А.М. Никольским в 1911 г. [9].

В 1929 и 1934 гг. появились обзоры по пресмыкающимся Туркменистана Л.Д. Морица и С.А. Чернова [8, 31]. В первом из них приводятся сведения о нахождении поперечнополосатого полоза, в частности у Карлюка (Гарлык). Первая работа, посвященная рекогносцировке всей фауны Койтендага, принадлежит Е.Л. Шестоперову [33]. В ней для Карлюкского района (по административному делению того времени) было приведено 9 видов рептилий, причём автор, видимо, использовал только свой полевой материал, поскольку в его списке отсутствуют виды, обнаруженные другими зоологами, – степная агама, закаспийская круглоголовка, таджикская ящурка, гюрза. Вместе с тем, приводятся новые виды – туркестанская агама, азиатский гологлаз, стрела-змея. Характер работы и анализ списка показывают, что с зоологическими целями ученый обследовал хребет

впервые. И хотя это были только юго-западные отроги, следует сказать, что его предшественники, в частности Н.А. Зарудный, ограничивались лишь предгорьями и долиной Койтендаг. Поэтому в указанном списке преобладали псаммофилы и другие равнинные виды.

На более позднем этапе герпетологических исследований Койтендага были уточнены не только списки рептилий, но и данные исследований по экологии отдельных видов и по их биотопическим связям. О.П. Богданов посещал Койтендаг в 1954, 1956 и 1960 гг. Он приводит 18 достоверно найденных видов, а вероятным считал нахождение следующих: длинноногий сцинк, восточный удавчик, краснополосый полоз, стрела-змея, желтопузик; впервые были приведены каспийский геккон, черноглазчатая ящурка, чешуелобый полоз, среднеазиатская кобра [5,6]. Находке черноглазчатой ящурки в Туркменистане именно в этом районе (у Базардепе) он посвятил отдельную статью [3]. Он же обнаружил изолированную популяцию гималайской агамы, позднее переописанной и изученной как агама Чернова [19–21], на Койтендаге, на гребне хребта, 24 июля 1954 г. и 15 августа 1956 г. им были добыты 5 особей этой агамы [4]. Расширение списка видов Койтендага, приводимого О.П. Богдановым, объясняется еще и тем, что автор описывал виды также из предгорий хребта.

В 1958–1960 гг. хребет исследовал Ю.И. Пашенко, который дал краткие сведения о фоновых видах рептилий и упомянул о находке кавказской и встреченной выше (2600–2800 м) туркестанской агамы [10], однако он, очевидно, принял за кавказский вид агаму Чернова. Автор впервые отметил и стрелу-змею “в зоне арчи”, что ранее подвергалось сомнению [5].

Среди работ этого периода необходимо отметить статьи Т.Н. Ядгарова [37,38] по пресмыкающимся бассейна Сурхандарьи, западной границей которого является Койтендаг. Для Сурхандарьинского бассейна автор приводит 39 видов. Его фауна имеет несомненную связь с фауной Койтендага. Поэтому сравнительный эколого-зоогеографический анализ может помочь понять состав современной герпетофауны хребта и путей ее генезиса [24].

Эколого-зоогеографический анализ герпетофауны Туркменистана в целом, в том числе и Койтендага, был впервые сделан А.К. Рустамовым [13–15]. Для данного района автором приведены 17 видов, обитающих непосредственно на хребте и прилегающих предгорьях, и исключены из ранее приведенных списков типичные псаммофилы, а также такие равнинные виды, как сцинковый геккон, такырная круглоголовка. Им же впервые для района был указан серый варан.

В 70-е годы XX в. интерес к изучению пресмыкающихся Койтендага проявился с новой силой. Так, А.К. Рустамовым вместе с учениками [7,16,17] рассмотрены черты экологии туркестанской и гималайской агам (агама Чер-

нова). Примерно в это же время появляется статья О.С. Сопыева и Р.М. Пинясовой [18], которые приводят сведения о распространении и численности степной и туркестанской агам и агамы Чернова.

Особо следует отметить работу О.Ш. Шукурова, который в течение ряда лет посещал Койтендаг и собрал немало новых данных о его герпетофауне. Он составил список 27 видов рептилий [34] с указанием для каждого биотопической приуроченности, а для ряда видов привел краткие сведения об экологии. Расширение списка, по сравнению с данными более ранних исследований, обусловлено тем, что автор включил в него предгорные виды и виды прилежащих низменностей. Впервые в состав герпетофауны Койтендага им включены среднеазиатская эфа и желтопузик. Однако находки в этом районе некоторых указанных им видов весьма сомнительны (пустынный гологлаз, разноцветная ящурка) или нуждались в подтверждении (червеобразная слепозмейка, восточный удавчик). К сожалению, автор не указал конкретные места нахождения этих видов. Наличие же червеобразной слепозмейки вполне вероятно и в туркменской части Койтендага, так как ранее она была найдена в его узбекской части [3].

В работе С. Реджепалыева [12] упоминается о присутствии на хребте 17 видов, к сожалению, без указания их названий. Здесь же стоит упомянуть и диссертацию этого автора [11], тема которой – изучение связей рептилий, живущих на территории прилегающих к хребту приамударьинских пустынь, с их основными кормовыми объектами – булавоусыми жуками; в том же аспекте в ней дан анализ питания степной агамы.

Н.Н. Щербак в монографии по палеарктическим ящуркам [35] приводит для хребта и его окрестностей 5 видов – быстрая, таджикская, черноглазчатая, средняя и полосатая ящурки. Средняя обнаружена им не только в Шерабаде, но и в предгорьях хребта, поэтому нахождение её на самом Койтендаге вполне возможно. Полосатая ящурка найдена только в окрестностях пос.Келиф, поэтому неправомерно включать ее в состав фауны Койтендага. Другие данные этого герпетолога отражены в небольшой статье [36], которая представляет интерес тем, что в ней приведено конкретное местонахождение редкого азиатского гологлаза (26 мая 1976 г. под Ходжапилем). В той же работе автор указывает, что туркестанский геккон встречается только в Койтендаге и по правобережью до г.Чарджоу (ныне Туркменабат), подчеркивая, видимо, что этот вид не заходит на левобережье Амударьи. Однако это не совсем так: в коллекционных сборах Института зоологии АН

Украины, к которым Н.Н. Щербак имел непосредственное отношение, есть экземпляр с левобережья Амударьи из-под Карабекаула [2].

Изучали герпетофауну Койтендага и известные туркменские ученые Ч.А. Атаев и С. Шаммаков [2,32]. Они приводят 24 вида и впервые непосредственно для самого хребта указаны длинноногий сцинк и среднеазиатская эфа, добытая у подножия хребта в долине Койтендарьи, тогда как ранее она была найдена О.Ш. Шукуровым [34] в окрестностях Келифа, в Приамударьинской долине.

В 1984–2007 гг. автором были проведены специальные исследования. К этому периоду относится первая находка поперечнополосатого волкозуба. Нашей задачей было не столько окончательное уточнение списка герпетофауны и ее биотопического распределения, сколько изучение численности и биомассы в сезонной динамике, а также роли рептилий в распределении потока энергии в экосистемах как одной из главных предпосылок, определяющих плотность популяций. Изучались также межвидовые отношения и отношения к биотопическим факторам как основной причины разделения экологических ниш и местообитаний, что особенно наглядно продемонстрировано на примере видов агам, имеющих довольно четкую приуроченность к поясам гор. Выяснялось влияние антропогенного фактора (перевыпас, землепользование, строительство дорог и т. д.), а также методы охраны рептилий, особенно редких видов [28].

Автором опубликован анализ зоогеографических особенностей герпетофауны хребта, её генетических связей с соседними территориями, в частности с хребтами Байсунтау и Бабатаг, а также предгорьями Койтендага в местах перехода в песчаные пустыни (Сундукли) [24]. Параллельно рассматривались частные вопросы: сравнение морфо-экологических параметров агамы Чернова из койтентдагской изолированной популяции и из основного ареала; границы ареала каспийского и туркестанского гекконов и их взаимоотношения в местах совместного обитания; возможность их гибридизации в пределах перекрытия ареалов; уточнение западной границы ареала туркестанской агамы и границы ареала длинноногого сцинка; новые данные о биологии редких видов – серый варан, поперечнополосатый волкозуб, среднеазиатская кобра [19–30].

В результате автором составлен список рептилий Койтендага из 25 видов. Большинство из них есть в Атласе пресмыкающихся Северной Евразии [1]. В будущем этот список может быть расширен находками ряда видов на предгорной равнине и окраинах прилежащих пустынь и даже оазисов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). Спб.: ЗИН РАН, 2004.
2. Атаев Ч.А. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
3. Богданов О.П. О нахождении черноглазчатой ящурки в Туркмении // Узб. биол. журн. 1960. № 3.
4. Богданов О.П. О распространении гималайской агамы в Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1962. № 2.
5. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
6. Богданов О.П. Фауна Узбекской ССР. Т.1. Земноводные и пресмыкающиеся. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1960.
7. Макаров Г.С., Рустамов А.К., Сопыев О.С., Пинясова Р.М., Редченко Н.М. Распределение нематод-оксиурат у горных агам в Юго-Восточной Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1971. №1.
8. Мориц Л.Д. Пресмыкающиеся Туркмении и сопредельной Персии // Туркменоведение. 1929. №№ 4, 6.
9. Никольский А.М. Материалы по герпетологии Восточной Бухары // Ежегод. зоол. музея Импер. Академии наук. 1911. Т.18.
10. Пашенко Ю.И. Новые данные о распространении некоторых пресмыкающихся в Туркмении: Вопр. герпетол. // Мат-лы Всесоюзн. герпетол. конф. Л.: Наука, 1964. Вып. 2.
11. Реджепалыев С. Фоновые булавосуе и рептилии Приамударьинской Туркмении // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1974.
12. Реджепалыев С. Рептилии Кугитангтау: Вопр. герпетол. // Мат-лы Всесоюзн. герпетол. конф. Л.: Наука, 1977. Вып. 4.
13. Рустамов А.К. Герпетофауна Туркмении, ее состав, распределение и связи // Там же. 1964. Вып.2.
14. Рустамов А.К. Зоогеографические связи герпетофауны Средней Азии и Кавказа // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. 1981. Т. 86. Вып. 4.
15. Рустамов А.К. Краткий обзор герпетофауны Туркмении и ее зоогеографические особенности // Позвоночные животные Средней Азии. Ташкент: Фан, 1966.
16. Рустамов А.К., Сопыев О.С., Пинясова Р.М. К экологии туркестанской и гималайской агам в Юго-Восточной Туркмении (Койтентау): Вопр. герпетол. // Мат-лы III Всесоюзн. герпетол. конф. Л.: Наука, 1973.
17. Рустамов А.К., Сопыев О.С., Каравев М., Атаев Ч., Пинясова Р.М. Фауна и экология птиц и рептилий хребта Кугитанг // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад, 1988.
18. Сопыев О.С., Пинясова Р.М. Распространение и численность агамовых хребта Койтентау: Вопр. герпетол. // Мат-лы Всесоюзн. герпетол. конф. Л.: Наука, 1981.
19. Хабибуллов М.Р. Агама Чернова (*Stellio Chernovi*) на Кугитанге. Сообщ. 1. Территориальность // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1989. №1.
20. Хабибуллов М.Р. Агама Чернова (*Stellio Chernovi*) на Кугитанге. Сообщ. 2. Поведение // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1989. № 3.
21. Хабибуллов М.Р. Агама Чернова (*Stellio Chernovi*) на Кугитанге. Сообщение 3. Эколого-биологические аспекты активности // Там же. № 6.
22. Хабибуллов М.Р. Адаптивные комплексы стеллиона Чернова, заселяющего высокогорья // Мат-лы 6-й Всесоюзн. школы-семинара по адаптациям животных и растений к экстремальным условиям внешней среды. Ростов-на-Дону, 1990. Т.1.
23. Хабибуллов М.Р. Использование информационных индексов для определения охранного статуса для Кугитангского заповедника // Мат-лы конф. по охране природы Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата, 1990.
24. Хабибуллов М.Р. К распространению рептилий гребня Кугитангтау и о некоторых их адаптациях к условиям высокогорья // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1987. № 5.
25. Хабибуллов М.Р. Новые данные о герпетофауне Кугитангского заповедника // Мат-лы конф. по охране природы Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата, 1990.
26. Хабибуллов М.Р. Новая находка афганского литоринха *Lythorynchus ridgewayi Boulenger, 1887* в Туркменистане // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1987. № 2.
27. Хабибуллов М.Р. Рептилии Кугитангтау (Восточная Туркмения): фауна, экология, охрана // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1990.
28. Хабибуллов М.Р. Состояние популяций редких и ценных видов рептилий Кугитанга и перспективы их охраны // Охрана природы Туркменистана. Ашхабад, 1990. Вып.8.
29. Хабибуллов М.Р. Экологическая дифференциация близких видов рептилий Кугитанга // Вопр. герпетол. 1989. Вып. 7.
30. Хабибуллов М.Р. ИВА Койтентау: структура герпетокомплексов и зоогеографические аспекты их формирования // Исслед. по ключевым орнитол. территориям в Казахстане и Средней Азии. Ашхабад, 2007. Вып. 2.
31. Чернов С.А. Пресмыкающиеся Туркмении // Тр. СОПС. Сер. туркм. 1934. Вып. 6.
32. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
33. Шестопёров Е.Л. Материалы к познанию фауны Карлюкского района ТССР // Бюл. Туркм. биол. ст. 1936. № 1.
34. Шукуров О.Ш. Герпетофауна Койтентау и его предгорий в Туркмении // Герпетология. Краснодар, 1976.
35. Щербак Н.Н. Ящурки Палеарктики. Киев: Наукова думка, 1974.
36. Щербак Н.Н. Новые находки ящериц и змей на территории Средней Азии // Вестн. зоол. 1979. № 1.
37. Ядгаров Т.Н. Пресмыкающиеся. Позвоночные животные юга Узбекистана (бассейн Сурхандарьи). Ташкент: Фан, 1964.
38. Ядгаров Т.Н. Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся бассейна реки Сурхандарьи // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1972.

## ОБЗОР ИНФОРМАЦИИ О МЕТОДИКАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУШНЫХ ПАРОВ

Проблема дефицита пресной воды в мире становится все более актуальной, так как почти половина населения нашей планеты испытывает в ней острый недостаток, а “обеспеченная” часть потребляет воду, не отвечающую санитарным требованиям, что является причиной различных заболеваний. С каждым годом эта проблема всё более обостряется.

Способы получения воды из паров воздуха известны с давних времен. Большинство источников воды восполняют свои запасы за счет конденсации в результате перепада ночной и дневной температуры.

Вблизи Феодосии в Крыму до 1912 г. действовала довольно простая установка: груды камней (объем каждой – около 290 м<sup>3</sup>) складывали на водоупорном скальном основании. Вода, образовавшаяся в них за счет капиллярной конденсации, отводилась по гончарным трубам в Феодосию, где «питала» небольшие фонтаны. Такая установка давала до 350 л питьевой воды в сутки. Остатки подобных устройств и приспособлений найдены также в Сахаре, в горных районах Италии, в Республике Тува (Россия), в Каракумах и на Восточном побережье Каспия.

В 1934 г. К.Э. Циолковским был предложен оригинальный проект получения воды в пустыне путем пропускания теплого и влажного воздуха через подземную галерею, заполненную крупными и мелкими камнями. Автор считает, что этим методом можно получить значительно больше воды, чем с помощью конденсационных установок других типов.

Интересные сведения по этому вопросу приводит В.И. Арабаджи [1]. Так, в Швейцарии за счет росы почва получает в среднем на 10% больше влаги, чем за счет дождя, поскольку роса выпадает здесь чаще и на более значительной территории. В Калифорнии с июня по сентябрь, когда нет дождей, почва получает влагу только за счет росы. В районе Гибралтара конденсационная влага собирается и стекает в особые резервуары – «пруды росы».

В работе А.Б. Цимермана [6] приводятся результаты исследований по созданию установок для получения воды из атмосферного воздуха и продуктов сгорания.

Запасы пресных вод на земном шаре огромны, однако они сосредоточены в основном в малодоступных районах. Только 3% пресной воды находится в реках, озерах и почвенной среде. Именно она является основным источником водоснабжения. Большое количество воды циркулирует в атмосфере. Так, в 1 км<sup>3</sup> приземного слоя атмосферы в аридных обла-

стях Земли содержится до 20000 т водяных паров. Однако погодноклиматические условия в этих зонах не позволяют водяным парам достигнуть состояния насыщения и выпасть в виде осадков. Таким образом, в засушливых районах нашей планеты процесс кругооборота воды не завершается.

Для решения этой проблемы ученые и изобретатели предлагают различные методы. Технология получения воды из атмосферного воздуха заключается в том, чтобы на базе использования новых технологий завершить процесс кругооборота воды в природе и извлечь влагу из воздуха преимущественно в засушливых районах Земли.

Получение воды из атмосферного воздуха возможно традиционным методом, то есть охлаждением до температуры ниже температуры «точки росы». Этот способ давно используется, в частности, в системах кондиционирования и механических осушителях воздуха. Выпадающий на охлажденных поверхностях конденсат надо очистить от пыли и микрофлоры, добавить необходимые присадки для получения воды заданного качества. Однако этот метод не находит повсеместного применения из-за сложности используемого оборудования, его высокой цены, больших энергозатрат и, следовательно, высокой стоимости получаемой воды.

Вместе с тем, при существующем дефиците воды питьевого качества, а учитывая, что в будущем эта проблема поставит под угрозу устойчивое развитие, во многих странах мира налаживается выпуск установок по производству питьевой воды на основе метода охлаждения атмосферного воздуха.

Например, бытовой водогенератор АМ-10 американской компании Aquamaker можно использовать более широко везде, где есть проблема нехватки чистой воды. Принцип действия устройств – получение питьевой воды из воздуха. В среднем АМ-10 вырабатывает около 22 л воды в сутки. По габаритам Aquamaker АМ-10 сравним с офисным кулером. Для работы установки не нужны специальные условия. Утверждается, что она сможет работать в любой стране мира и даже в пустынной местности [2].

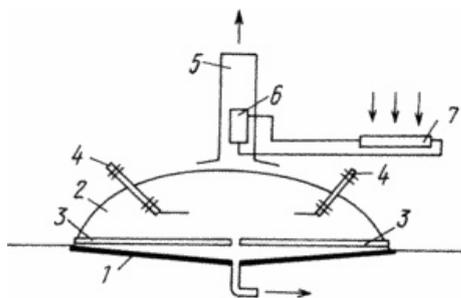
На независимом научно-техническом портале <http://www.ntpo.com/> представлен уникальный набор патентов, изобретений и технологий по различным проблемам, в том числе и по получению чистой воды из атмосферного воздуха.

Например, российские изобретатели В.В. Алексеев, Н.А. Рустамов, К.В. Чекарев для этих целей предложили использовать сол-

нечную энергию и назвали свое изобретение «Установка для получения пресной воды из атмосферного воздуха» [3]. В их изобретении технический результат достигается тем, что установка содержит аккумулятор холода, воздухопровод и водосборник, снабжена тепловыми трубами, солнечным коллектором и соединенным с ним нагревателем воздуха (рис. 1). Аккумулятор холода изготовлен из твердого материала, расположен на водосборнике и образует объем с большой внутренней конденсационной поверхностью и хорошей проницаемостью для воздушных потоков. Воздуховод выполнен в виде вытяжной трубы над аккумулятором холода, внутри которой находится нагреватель воздуха, и воздушных каналов, расположенных в нижней части аккумулятора, где находятся оребренные концы тепловых труб; при этом другие оребренные концы «смотрят» в воздух. Положительный эффект достигается за счет радиационного излучения в ночное время, а циркуляция воздуха через аккумулятор холода осуществляется под воздействием солнечного излучения.

Аккумулятор холода выполнен из твердого материала, образующего объем с большой конденсационной поверхностью и хорошей проницаемостью для воздуха. Для уменьшения стоимости установки можно использовать щебень, крупную гальку и другие материалы, создающие воздухопроницаемую структуру с развитой поверхностью. Если использовать щебень, то воздушные каналы могут быть выполнены в виде полых труб с боковыми отверстиями в их стенках.

Тепловая труба представляет собой герметичное устройство, способное передавать большие тепловые потоки при малых перепадах температур. Она заполнена жидким теплоносителем, который, испаряясь у одного конца трубы, поглощает теплоту, а, конденсируясь у другого, – отдает ее. Таким образом, перенос



**Рис. 1. Схема установки для получения пресной воды из атмосферного воздуха [3]:**

1 – водосборник; 2 – аккумулятор холода; 3 – воздушные трубы; 4 – тепловые трубы, которые находятся одним оребренным концом в аккумуляторе холода, а другим – в воздухе; 5 – вытяжная труба; 6 – нагреватель воздуха; 7 – солнечный коллектор

тепла осуществляется в одном направлении. В этом случае теплоносителем может служить вода. Вытяжная труба может быть выполнена в виде легкой конструкции, например, каркаса, обтянутого пленкой.

Приведем еще одно изобретение с этого научно-технического портала. Это патент Российской Федерации RU2200281 «Солнечная установка для получения воды из воздуха». Автор изобретения П.И. Исаев [4]. Техническая задача – получение воды из воздуха в засушливых районах с помощью простой по конструкции солнечной установки. Работа её не требует электроснабжения и сложного обслуживания.

Указанная техническая задача решается тем, что корпус этой солнечной установки имеет окна ввода и вывода воздуха, солнечные элементы на наружной поверхности корпуса и размещенный внутри него испаритель холодильной машины с внутренней ребристой поверхностью, а в нижней части – сборник воды. Установка непрерывного или периодического действия, корпус её выполнен в виде вертикальной или наклонной теплоизолированной шахты либо с четырьмя стенками, либо частично открытой с теневой северной стороны. Окно ввода воздуха расположено в верхней части шахты, а окно вывода – в нижней, испаритель холодильной машины преимущественно многоступенчатый и выполнен в виде змеевиковых труб, расположенных на одном уровне и по высоте шахты на определенном расстоянии друг от друга. При этом для обеспечения самотечного течения хладагента входные концы труб расположены или выше, или ниже выходных, а оребрение выполнено в виде пакета гофрированных поверхностей, плотно соединенных с трубами и установленных на расстоянии друг от друга в пакете.

Солнечные элементы выполнены в виде солнечных коллекторов, содержащих абсорбент или теплоноситель для регенерации хладагента. В установке солнечные коллекторы могут быть соединены с генератором в виде котла для испарения хладагента, представляющего собой смесь двух жидкостей, подключенного, в свою очередь, к конденсатору и к змеевиковым трубам испарителя, другой вход труб соединен с конденсатором, а их выход – с генератором через теплообменник. Трубы конденсатора могут быть плоскими и изогнутыми.

Для получения пресной воды из атмосферного воздуха существует также проект «Роса», технико-экономическое обоснование (ТЭО) которого разработано в лаборатории возобновляемых источников энергии (ЛВИЭ) Географического факультета МГУ им. Ломоносова и НИИЦ «Энергоинжиниринг». Указанная информация приводится на сайте <http://dewcollection.narod.ru/russian/dwcs.htm>. [5].

Предлагаемое к созданию в рамках базовых проектов семейство установок «Роса» состоит из

двух отдельных проектов: “Роса-1” – установка без использования электроэнергии; “Роса-2” – для интенсификации конденсации пресной воды из атмосферного воздуха посредством созданного за счет источников холода естественного или искусственного перепада температур. Установки действуют по одному и тому же принципу, но каждая имеет свою специфику конструкции и, соответственно, технологии изготовления, производства и эксплуатации.

Установка “Роса-1” – стационарная конструкция из типовых модулей и узлов на жестком водонепроницаемом фундаменте для сбора конденсата, “Роса-2” – модульная. В зависимости от производительности и конструкции последняя выполняется как в модульном варианте, так и в виде монтируемого оборудования зданий, сооружений, транспортных средств и т.д. В конструкции в этом случае используются дополнительные источники понижения температуры влажного атмосферного воздуха, в том числе от холодильной машины, работающей

на различных источниках энергии, в том числе возобновляемых.

Предварительная оценка по этому критерию установок типа “Роса” показала, что “Роса-2” потребляет в 3 раза меньше электроэнергии и, соответственно, в 4 раза снижается себестоимость полученной в равном количестве пресной воды, чем при получении её другими способами. Получение воды на установках “Роса-1” без использования энергии и отходов приближают оценку проекта к идеальному конечному результату.

Для работы установок используются только возобновляемые источники энергии, действуют они автоматически и являются экологически чистыми. Как показывают исследования, пресная вода, полученная данным способом, может быть более дешевой, чем при использовании других методов.

Результаты обзора методов получения воды из атмосферного воздуха еще раз подтверждают, что научные знания должны применяться для разработки и поддержки целей устойчивого развития.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
20 января 2008 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арабаджи В. И. Загадки простой воды. М.: Знание, 1973.
2. Вода из воздуха CNews - Autonews РБК daily от 11\_12\_2007.htm
3. Патент Российской Федерации RU2131000 «Установка для получения пресной воды из атмосферного воздуха». [http://www.ntpo.com/patents\\_water/water\\_2/water\\_41.shtml#####](http://www.ntpo.com/patents_water/water_2/water_41.shtml#####)
4. Патент Российской Федерации RU2200281 «Солнечная установка для получения воды из воздуха». <http://www.ntpo.com/patents>
5. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта “Роса”. <http://dewcollection.narod.ru/russian/dwcs.htm>
6. Цимерман А. Б. Новая технология получения воды из атмосферного воздуха и продуктов сгорания. [http://www.truba.ua/artic/ru\\_294//](http://www.truba.ua/artic/ru_294//) Отопление, водоснабжение, вентиляция, кондиционеры. 2006. № 4.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

К. АТАЕВ, С. ШАММАКОВ, А.А. ШЕСТОПАЛ

### ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ТУРКМЕНИСТАНА

Богатство и уникальность биологического разнообразия Туркменистана обусловлены своеобразием истории формирования его животного мира, географическим положением и орографической особенностью территории. Туркменистан известен как один из центров формирования и зоны перекрывания ареалов видов, различных по экологии, происхождению и отношению к зоогеографическим комплексам.

Изучение позвоночных животных Туркменистана началось в конце XIX в. и получило широкое развитие во второй половине XX в. К настоящему времени здесь зарегистрировано 704 вида позвоночных животных, относящихся к 363 родам, 121 семейству и 45 отрядам (таблица), что составляет 1,9 % от мировой фауны позвоночных. Работа по инвентаризации позвоночных животных Туркменистана в настоящее время находится на стадии завершения. По отдельным классам из них составлены обобщающие эколого-фаунистические сводки [1,2,4–6,9–13,16,18].

**Птицы.** Самый богатый по таксономическому разнообразию класс (410 видов, 187 родов, 58 семейств, 20 отрядов). Наиболее представительными являются воробьиные *Passeriformes* (192), ржанкообразные *Charadriiformes*

(65), хищные *Falconiformes* (37) и гусеобразные *Anseriformes* (32 вида); 16 отрядов имеют от 1 до 14 видов [14].

**Млекопитающие.** Териофауна Туркменистана представлена 106 видами, которые принадлежат 66 родам, 26 семействам и 7 отрядам. Наиболее разнообразны в видовом отношении гладконосые летучие мыши *Vespertilionidae* (15), хомяковые *Cricetidae* (14), куньевые *Mustelidae* (7), кошачьи *Felidae* (7), пятипалые тушканчики *Allactagidae* (6), песчанковые *Gerbilidae* (6) и мышьиные *Muridae* (6); 19 семейств представлены 1–5 видами [7,8,15,21].

**Рыбы.** Во внутренних водоемах страны и туркменском секторе Каспия зарегистрировано 99 видов, относящихся к 62 родам, 19 семействам и 13 отрядам. Наибольшим видовым разнообразием отличаются карповые *Cyprinidae* (35) и бычковые *Gobiidae* (20); 17 семейств имеют от 1 до 8 видов [19].

**Пресмыкающиеся.** Встречаются 83 вида рептилий, которые являются представителями 45 родов, 15 семейств и 3 отрядов. Наиболее богато представлены ужеобразные *Colubridae* (22), агамовые *Agamidae* (14), ящерицы *Lacertidae* (13) и гекконовые *Gekkonidae* (12); 13 семейств имеют от 1 до 7 видов [3,20].

Таблица

Позвоночные животные Туркменистана

Класс	Ранг таксонов и их количество			
	Отряд	Семейство	Род	Вид
Птицы – <i>Aves</i>	20	58	187	410
Млекопитающие – <i>Mammalia</i>	7	26	66	106
Лучеперовые (Костные) рыбы – <i>Actinopterygii</i> ( <i>Osteichthys</i> )	13	19	62	96
Пресмыкающиеся – <i>Reptilia</i>	3	17	45	83
Земноводные – <i>Amphibia</i>	1	2	2	5
Миноги – <i>Cephalaspidomorpha</i>	1	1	1	1
<b>Всего</b>	<b>45</b>	<b>123</b>	<b>363</b>	<b>701</b>

**Земноводные.** В Туркменистане распространено 5 видов, относящихся к 2 родам, 2 семействам и 1 отряду [20].

**Миноги.** На территории страны встречается один вид – каспийская минога *Caspiomyzon wagneri*.

Из известных для Туркменистана 704 видов позвоночных животных 22 являются чужеродными [2,8,17]. Чужеродные виды подразде-

ляются на специально акклиматизированные и непреднамеренно завезенные.

Специально акклиматизированные животные – ондатра, нутрия и 13 видов рыб. Случайно завезенные – чернопятнистая лягушка и 6 видов непромысловых “сорных” рыб. Эти виды были завезены в водоёмы нашей страны в 60-е годы XX в. при переселении и акклиматизации дальневосточных растительноядных рыб.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
17 марта 2007 г.

Центр профилактики особо опасных инфекций  
Министерства здравоохранения  
и медицинской промышленности Туркменистана

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Д.С., Суханова А.И., Шакирова Ф.М. Рыбы внутренних водоемов Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
2. Алиев Д.С., Суханова А.И., Шакирова Ф.М., Малахова Т.В. Растительноядные рыбы в Туркменистане. Ашхабад: Ылым, 1994.
3. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. Спб., 2004.
4. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
5. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
6. Деметьев Г.П. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1952.
7. Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии. М.: ГЕОС, 2005.
8. Мамедниязов О., Коканова Э. Искусственное расселение животных в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь. 2001. № 1.
9. Млекопитающие Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1995. Т. 1.
10. Нургельдыев О.Н. Материалы по фауне и экологии млекопитающих трассы Каракумского канала первой очереди и их практическое значение. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1960.
11. Нургельдыев О.Н. Экология млекопитающих равнинной Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1969.
12. Рустамов А.К. Птицы пустыни Кара-Кум. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954.
13. Рустамов А.К. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958.
14. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.
15. Стрелков П.П., Сосновцева В.П., Бабаев Х.Б. Летучие мыши (*Chiroptera*) Туркмении // Функциональная морфология и систематика млекопитающих. Л., 1978. Т. 79.
16. Гашлиев А.О. Орнитологические комплексы Юго-Восточного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1973.
17. Туркменистан: оценка потенциала для реализации глобальных экологических конвенций ООН. Тематические обзоры. Ашхабад, 2006.
18. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
19. Salnikow W.B., Şammakow S.M. Türkmenistanyň balyklarynyň we tegelek agyzlylarynyň atlary boýunça gollanma. Aşgabat, 2004.
20. Şammakow S.M., Annaçaryýewa J.H., Gökbatygowa O.A., Karryýewa J.B. Türkmenistanyň ýerde-suwda ýaşayanlarynyň we süýrenijileriniň sistematikasy hem olaryň türkmençe, rusça we latynça atlary. Aşgabat: Ylym, 2006.
21. Şammakow S.M., Marinina L.S., Karryýewa J.B. Türkmenistandaky süýdemdirijileriň (*Mammalia*) sanawy we olaryň türkmençe, rusça, latynça atlary // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2004. № 1.

ДЖ. КУРБАНОВ

## АИР БОЛОТНЫЙ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Среди интродуцированных в Туркменистан растений: лекарственных, так называемых растений-санитаров, а также тех, что используются в производстве парфюмерной продукции, безусловно, важным является аир болотный (*Acorus*

*calamus Araceae Juss.*) – представитель пантропического семейства ароидных – *Araceae Juss.* В настоящее время это семейство включает 110 родов и 2500 видов, главным образом, распространенных в умеренных областях Старого Све-

та [2]. Аир болотный встречается также в странах Балтии, в европейской части России, на Кавказе, Дальнем Востоке, в Юго-Восточной Сибири. Всюду предпочитает влажные болотистые берега рек, озер, водохранилищ, сточных водоемов. Надземная часть его достигает высоты 130 см. Корневища аира болотного толстые, ползучие, стебли плоские, трехгранные, листья длинные линейно-мечевидные, заостренные. Цветки мелкие, зеленовато-желтые, собраны на верхушке стебля в цилиндрический суженный початок. Корневища бурого цвета с розовым оттенком имеют своеобразный сильный аромат и горький вкус. Учитывая полезные свойства этого растения, мы привезли его корневища из Ташкентского ботанического сада и высадили на тугайном участке Центрального ботанического сада АН ТССР. Все посаженные корневища хорошо принялись и в последующие годы ежегодно давали зеленые листья.

Аир болотный – ценнейшее лекарственное растение. Водная и спиртовая настойки из его корневищ повышают аппетит, усиливают выделение желудочного сока и улучшают пищеварение, оказывают благоприятное действие на

кровь. Настой корневищ аира болотного, благодаря содержанию в нем фитонцидов, обладает также антисептическим действием [1].

В народной медицине настой из корневищ аира болотного используется как профилактическое средство при отсутствии аппетита, катаре и язве желудка, диарее, повышенной кислотности желудка, болезни желчных путей и при камнях в почках. Водный настой корневищ также используют как тонизирующее, общеукрепляющее, противохолерическое и отхаркивающее средство, принимают внутрь при кашле, болях в груди, судорогах и водянке. Кроме того, настой корневищ используется при заболеваниях костной системы, рахите, болезнях женских половых органов. Порошок из корневищ аира используют для заживления гнойных ран и язв. Благодаря содержанию в различных частях растения фитонцидов, оно способно убивать микроорганизмы, очищая при этом воду.

Таким образом, аир болотный удачно интродуцирован в жаркие сухие условия Туркменистана, изучены его биологические особенности в климатических условиях Ашхабада.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
6 сентября 2007 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Махалюк В. П. Лекарственные растения в народной медицине. Саратов, 1993.
2. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987.

Г.М. ЛЕВИН

#### РОД *ALLIUM* В ТУРКМЕНИСТАНЕ И ИЗРАИЛЕ

Политипный род *Allium L.* – самый крупный в семействе *Alliaceae*. Он имеет широкое географическое распространение и большую экологическую амплитуду [6], что обеспечивается пластичностью и богатством адаптивных возможностей у его представителей [6]. Род насчитывает не менее 500 видов; подрод *Melanocrotium* представляет собой одну из замечательных групп, характерных для Области Древнего Средиземноморья (ОДС); центром развития этого подрода является вся территория ОДС и виды его очень разнообразны по экологии [2].

Ограничение распространения многих эндемичных видов луков на значительные расстояния в пределах ОДС обусловлено видоспецифическими различиями в цитофизиологической адаптации видов луков к температуре (уровню

теплоустойчивости движения протоплазмы в клетках, устойчивости дыхания и способности к плазмолизу), соответствующими температурным условиям жизни видов [6].

Виды луков образуют в Туркменистане – северо-восточной окраине ОДС – интереснейшую группу естественной флоры, насчитывающую 65 видов [3], что составляет 13% от общей численности видов в роде и 2,54% от общей численности видов флоры Туркменистана.

На западной окраине ОДС, в Израиле, территория которого в 16,5 раз меньше территории Туркменистана, произрастает в составе естественной флоры 41 вид луков [7] (8,2% от общей численности видов в роде и 1,44% от общей численности видов во флоре Израиля). Все виды луков обеих стран являются эфемероидами, которым

свойственна более низкая теплоустойчивость клеток, чем видам длительно вегетирующих луков [6].

В Туркменистане и Израиле произрастают всего 2 вида луков: *A. convallarioides* Grossh. (*A. pallens* auct. non L.) и *A. schubertii* Zucc. (3,07% видов луков Туркменистана и 3,90% – Израиля). Удивительную бедность этих двух регионов видами луков можно объяснить температурными и иными различиями экологических ниш, в особенности условиями прохождения периода покоя, ограничивающими распространение десятков остальных видов луков, чьи ареалы в этих странах не совпадают. Разница в экологических, прежде всего, температурных условиях двух стран, влияет на феноритмику различных луковичных эфемероидов-геофитов в этих странах. В Туркменистане феноритмика луков реализуется большей частью весной, в Израиле – в осенне-зимне-весенний период и очень четко связана с началом дождей в октябре–ноябре.

Календарный сдвиг температурных условий сезонов вегетации сказывается и на результатах интродукции в Израиле. Многие культивируемые эфемероидные луковичные интродуценты испытывают в этой стране проблемы с прохождением периода покоя (личное сообщение Р. Каменецкой, Волкани-центр, Израиль). Это же показал и наш опыт интродукции туркменских видов луков: *A. altissimum* Regel и восточно-гирканско-западнокопетдагского миоценового реликтового *A. paradoxum* (Bieb.) G. Don fil. (наиболее интересного лесного растения Копетдага) [1]. Растения обоих видов прекрасно развивались в условиях культуры на бывшей Туркменской опытной станции ВИР (ныне Махтумкулийский научно-производственный экспериментальный центр) в Юго-Западном Копетдаге, но при интродукции

в Израиль они не смогли нормально развиваться. После посадки 1 сентября 2002 г. они тронулись в рост лишь через 179 дней – 1 марта 2003 г., несмотря на нормальное увлажнение почвы, но вскоре остановились в развитии и в дальнейшем погибли.

Таким образом, виды луков настолько различны по своей экологии на территории ареала рода, что большинство видов луков естественной флоры Туркменистана, не смогли преодолеть столь огромное расстояние между этими двумя странами и, наоборот, израильские виды – проникнуть на территорию Туркменистана.

Насколько этот феномен свойствен лишь лукам? Наш сравнительный анализ других разнородных групп таксонов (суккулентов и орхидных) Туркменистана и Израиля [4,5] показал, что представители 80% суккулентных родов Туркменистана произрастают в Израиле и 68,3% суккулентных родов Израиля встречаются в Туркменистане. У орхидных соотношение иное: представители 12,6% родов Туркменистана растут в Израиле и представители 11,1% родов Израиля – в Туркменистане; на уровне видов орхидных 28,6% видов Туркменистана встречаются в Израиле и 14,3% видов Израиля – в Туркменистане. Конечно, играет роль и удаленность от региональных центров происхождения, концентрация и разнообразие тех или иных таксонов, схожесть/различия в экообах, присущих этим группам таксонов и т.д.

Таким образом, доля одних и тех же видов или родов этих групп, произрастающих в обеих странах, возрастает при большем сходстве их экологии и менее связана с их таксономическими особенностями и своеобразием диаспора. По-видимому, это общая закономерность, на которую не влияет или влияет в меньшей степени наличие/отсутствие миграционных коридоров и разница в истории таксонов.

Махтумкулийский научно-производственный  
экспериментальный центр генетических ресурсов растений  
Министерства сельского хозяйства Туркменистана

Дата поступления  
20 декабря 2007 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Камелин Р. В. Ботанико-географические особенности флоры Советского Копетдага // Бот. журн. 1970. № 10. Т. 55.
2. Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
3. Курбанов Дж. Дикорастущие луки Туркменистана // Пробл. осв. пустынь. 2005. № 3.
4. Левин Г. М. Орхидные в Туркменистане и Израиле // Там же. 2005. № 2.
5. Левин Г. М. Суккуленты Туркменистана и Израиля // Там же. 2005. № 1.
6. Фельдман Н. Л., Каменцева И. Е. Теплоустойчивость клеток среднеазиатских луков с эфемероидным и длительным циклами вегетации // Экология. 1974. № 1.
7. Danin A. Flora and vegetation of Eretz Israel and adjacent areas // The University Botanical Garden / Program by Gilad Ashkenasi. Last modified. 27 May 2003.

## ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ АРЧОВНИКОВ КОПЕТДАГА

Арча туркменская (*Juniperus turcomanica* B.Fedtsch.) – вечнозеленое дерево, является основным ценозообразователем в растительном покрове Копетдага.

Редкостойные арчовники занимают склоны разных экспозиций с перепадом высот от 300–1000 м (Северо-Западный Копетдаг) до 1200–2500 м (Центральный) в узкой припограничной (с Ираном) полосе гор. От обеспеченности влагой и условий возобновления арчового подростка в Копетдаге зависят бонитет (показатель добротности, продуктивности леса), состав древостоя, строение: способность фитоценотического влияния на окружающую среду, создавая внутри себя среду особого рода.

Наиболее общей чертой арчовников Копетдага является их естественная фрагментарность и разреженность, обусловленные аридностью климата, усиленные многовековым влиянием антропогенного фактора. Общая недостаточность увлажнения усиливается или смягчается различными формами горного рельефа и ориентацией склонов, вызывая чередование фрагментов сомкнутых арчовников с редколесьем и безлесными участками.

Большинство исследователей Центральной Азии рассматривают арчовники в ранге типа растительности. М.И. Исмаилов [8,9] называет растительные группировки, сформированные арчой, хвойными редколесьями. Некоторые авторы [12,16] относят арчовники к настоящим редколесьям – редкостойным насаждениям паркового типа, у которых сомкнутость древесного яруса не превышает более 0,5-0,6, но нередко снижается до 0,1-0,2. Такого же мнения придерживаются К.Д. Мухамедшин, С.К. Сартбаев [15]: "... большинство среднеазиатских, крымских, кавказских видов арчи образуют редкостойные сухие светлые парковые насаждения и относятся по этому характерному признаку к своеобразному типу растительности – аридным редколесьям".

Под термином "аридное редколесье" [6] понимается широкий комплекс растительных группировок с присутствием в верхнем ярусе ксерофильных и полуксерофильных теплоустойчивых летне- и вечнозеленых жестколистных древесных пород, формирующих насаждения, сомкнутость которых не превышает 0,3.

От лесов умеренного пояса – еловых, березовых, сосновых – арчовые отличаются тем, что взаимовлияние древесных пород осуществляется в основном не через крону, а через корневую систему. Следовательно, арчовники представляют не случайное сочетание деревьев, кустарников и трав, а тесно взаимосвязанное растительное сообщество, оказывающее сильное влияние в целом на окружающую среду.

В Копетдаге местопроизрастания ряда тенелюбивых и мезофитных видов (*Arum jacquemontii*, *Valeriana sisymbriifolia*, *Hyacinthus transcaspica*, *Rubia rechingeri* и др.) тесно связаны, прежде всего, с трещинами скал, затененными склонами и подкрановой частью деревьев. Поэтому вырубка арчи и другой древесно-кустарниковой растительности влечет за собой выпадение этих видов из состава арчовых сообществ.

Изучение арчовых сообществ Копетдага проводилось маршрутным методом и методом опорных геоботанических профилей. При этом учитывали видовой состав сообщества, число видов, ярусность, количество стволов арчи, количество подростка. Сомкнутость арчового древостоя определялась по методике В.Н. Сукачева [17] как площадь проекции, ограниченная внешними контурами кроны (листвы) растений без учета просветов, имеющих внутри кроны, выраженная в процентах от общей площади.

Результаты наших геоботанических исследований, проведенных в 1991–1996 гг. и 2005–2007 гг., позволили выявить многообразие арчовых сообществ Копетдага, состав и строение древостоя, а также закономерности их развития.

I. По данным наших исследований, сомкнутость арчового древостоя в Копетдаге не превышает 0,2-0,3 (таблица). На восточной окраине своего ареала (хр.Зеракев, хр.Текеченгеси в среднем на 1 га – 4-5 стволов арчи), в Северо-Западном Копетдаге (хр.Карагез, г.Торгой, ур.Акдере, г.Кюрен в среднем на 1 га – от 0,01 до 14) арча туркменская фитоценотического значения не имеет и произрастает единичными особями в качестве сопутствующих пород в сообществах других типов растительности (комплекс пестроцветной растительности).

II. Особенностью структуры аридных редколесий Копетдага, отличающей эти растительные группировки от настоящих лесных ценозов, является, прежде всего, разреженность древесного яруса. Это обусловлено естественными причинами: ограниченностью ресурсов среды и в первую очередь – влаги. В.И. Запрягаева [7] отмечала, что разреженность арчовых лесов обусловлена природными условиями и главным образом высокой сухостью. Разреженность древесно-кустарниковых насаждений – ландшафтное явление, характерное для засушливых районов Средиземноморья.

III. Смыканию крон арчи препятствуют не только суровые экологические условия (обвалы, почвенная эрозия, интенсивный локальный поверхностный сток вод весной и длительная сухость почвы летом), но и незначительное количество семенного возобновления, что объясняется сносом плодов арчи вниз по склону под

## Фитоценотическая характеристика арчовников Копетдага

Группы ассоциаций арчовников	Сомкнутость древесного полога	Плотность арчи на 1 га	Расстояние между особями арчи, м		Общее проективное покрытие, %
			min	max	
<b>1. Петрофитные:</b> <i>Juniperus turcomanica</i> - <i>Gypsophyla aretioides</i> + <i>Acantholimon avenaceum</i> . № 3. 15.08.1995, г. Душакэрекдаг	0,2	9-10	6	15	25-30
<b>2. Нагорно-ксерофитные:</b> <i>Juniperus turcomanica</i> - <i>Onobrychis cornuta</i> – <i>Stipa caucasica</i> . № 27. 20.05.1993, Тогарево	0,2	11	2	15	30-35
<b>3. Шибляковые</b> <i>Juniperus turcomanica</i> + <i>Acer turcomanicum</i> – <i>Cerasus microcarpa</i> + <i>Colutea gracilis</i> . № 4. 16.05.1995, г. Хасардаг	0,2	9	2	100	65-70
<b>4. Кленовые</b> <i>Juniperus turcomanica</i> + <i>Acer turcomanicum</i> – <i>Cotoneaster nummularius</i> . № 3. 12.10.1995, ущ. Тазе-Тахта (г. Миссенев)	0,3	9	2	20	45-50
<b>5. Польные</b> <i>Juniperus turcomanica</i> - <i>Artemisia ciniformis</i> - <i>Stipa caucasica</i> . № 2. 12.10.1995, ур. Хырдере	0,2	9	0,5	30	40-45
<b>6. Злаково-разнотравные</b> <i>Juniperus turcomanica</i> - <i>Convolvulus askabadensis</i> + <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Elytrigia trichophora</i> . № 42. 11.09.1992, г. Тогарево	0,3	9	0,4	18	60-70
<b>7. Степные</b> <i>Juniperus turcomanica</i> - <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Elytrigia trichophora</i> . № 1. 24.08. 1995, г. Душакэрекдаг	0,3	9	4	22	40-45

влиянием собственной тяжести и воздействием ветра. Так, опавшие, потемневшие шишкоягоды арчи можно обнаружить в низовьях склонов, где она не растёт. В Чопли-Чинаре (близ Нохура) на площадке 1 м<sup>2</sup> было отмечено 54 шишкоягоды арчи, тогда как под кроной дерева всего 2.

IV. Спорадически возникающие пожары, бессистемная вырубка деревьев и перевыпас скота, отсутствие норм использования горных территорий в течение длительного времени привели к резкому сокращению площади можжевеловых лесов и образованию редин [10].

V. Помимо перевыпаса и вырубки, разреженность арчовников Копетдага обусловлена низким количеством молодого подроста (в среднем 6,5 особей на 1 га) и отсутствием здорового возобновления арчи. Так, обследование арчовников этрапа Бахарлы на высоте 1000–1500 м

над ур.м. показало, что плодоношение отмечено у 35% особей *Juniperus turcomanica*, из них обильное – у 5% деревьев, однако 60–70% плодов поражено арчовым семеядом. Кроме того, имеется большое количество пустозёрных плодов. В районе обследования перевыпас превышает норму в 4-5 раз, что также неблагоприятно сказывается на естественном возобновлении арчи [2,3].

Таким образом, в процессе работы по описанию арчовых группировок Копетдага мы рассматриваем их как образование лесное, но сильно трансформированное под действием антропогенного пресса [1,4,5,11,13,14]. Важной особенностью аридных можжевеловых редколесий Копетдага является малая (не выше 0,3) сомкнутость древесного яруса. Однако этот показатель очень изменчив и зависит от

множества причин (вида древесного растения, формирующего древостой, стадии сукцессии, возраста древостоя и др.), что позволяет нам

рассматривать копетдагские арчовники, представленные единственным видом *Juniperus turcomanica*, как аридное редколесье.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
7 февраля 2008 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агаханянц О. Е. Аридные горы СССР. М.: Мысль, 1981.
2. Атаев А. Ч. Флористический состав арчовников Копетдага // Пробл. осв. пустынь. 2006. № 3.
3. Атаев А. Ч., Цуканова С. К., Мамедов Э. Ю. Регрессия арчовников Копетдага // Там же. 2007. № 1.
4. Бердыев Б. Б. О пояности растительного покрова Туркмено-Хорасанской провинции // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1990. № 6.
5. Бердыев Б. Б. Растительность гор и предгорий // Растительность Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1992.
6. Демьянинов В. А. О понятии «аридное редколесье» // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1991. № 5.
7. Запрягаева В. И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.; Л.: Наука, 1964.
9. Исмаилов М. И. Ботанико-географический обзор можжевельников (*Juniperus L.*) в связи с его происхождением и развитием // Вопросы экологии и географии растений. Душанбе, 1974.
8. Исмаилов М. И. Типологическая классификация урюк-арчовых насаждений Таджикистана // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. естеств. наук. 1957. Вып. 24.
10. Камахина Г. Л., Капков Б. Б. Проблема охраны редких видов флоры Центрального Копетдага // Охрана природы Туркменистана. Ашхабад. 1990. Вып. VII.
11. Камелин Р. В. Кухиستانский округ горной Средней Азии (Комаровские чтения). Л.: Наука, 1979.
12. Кецо вели Н. Н. Ксерофитные (аридные) редколесья // Растительный покров европейской части СССР. Л.: Наука, 1980.
13. Курбанов Дж. К. Анализ флоры Северо-Западного Копетдага. Ашхабад: Ылым, 1992.
14. Курбанов Дж. К., Атаев Э. А. Арчовники Северо-Западного Копетдага // Изв. АН Туркменистана. 1995. № 4.
15. Мухамедшин К. Д., Сартбаев С. К. Чемпионы долголетия. Алма-Ата: Кайнар, 1988.
16. Рубцов Н. И. Ксерофитные редколесья, нагорные ксерофиты и субтропические степи // Растительный покров СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1956. Т. 2.
17. Сукачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии // Избр. тр. Л.: Наука, 1972. Т. 1.

Г.М. КУРБАНМАМЕДОВА, А.А. АКМУРАДОВ

#### СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО

Орех грецкий (*Juglans regia L.*) известен с глубокой древности. В I в. до н.э. его возделывали в Китае, о нем упоминается и в древних рукописях Индии. У римлян орех считался излюбленным лакомством, они называли его «желудем Юпитера» за красоту, питательность, хороший вкус плодов и за высокое качество древесины. Палеонтологические находки ореха обнаружены в отложениях верхнемелового периода. Но больше всего находок ореха отмечено в отложениях третичного периода [1].

В прошлом горные склоны и прилегающие к ним некоторые равнины Центральной Азии были покрыты лесами. Широколиственные леса со значительным количеством деревьев

ореха грецкого занимали довольно большую площадь. В настоящее время площади этих лесов сильно сократились и образовали разорванные ареалы. Одной из причин гибели ореховых лесов является изменение климата в сторону сухости и смена лесных формаций. Особенно сильно сократилась площадь лесов в Копетдаге и на Гиссарском хребте [1,3].

Немалую роль в сокращении площади ореховых лесов сыграл человек (пастьба скота и пожары). Вырубленный лес сменяется кустарниковыми зарослями, а затем степью. Истребление древесных и кустарниковых пород по горным склонам, особенно в нижней полосе, привело к засушливости климата, уменьшению

расхода рек. Исчезновение леса шло быстро, усиливался процесс эрозии, образовывались узкие водоразделы и глубокие овраги.

Орех грецкий принадлежит к семейству *Juglandaceae* и является реликтовым растением. Дерево достигает 20–30 м высоты и 1,5–2 м толщины; крона шаровидная или шатровидная. Ствол ровный и прямой; кора пепельно-серая или темно-серая, гладкая, позднее растрескивающаяся. Жизненный цикл дерева определяется в 250–400 лет. Цветет 2 раза в году – в начале апреля (обильно) и в начале июня (слабо). В зависимости от погодных условий сроки цветения ореха сдвигаются. Период цветения – от 15 до 20 дней. Цветки однополые, однодомные. Тычиночные цветки на побегах прошлого года собраны в боковые свисающие сережки длиной 5–10 см. Пестичные цветки одиночные или по несколько на концах побегов текущего года. Мужские и женские цветки раскрываются в различные сроки на одном дереве. У протерандрических (или протандричных) деревьев мужские соцветия опыляют женские соцветия других деревьев, когда свои женские еще в бутонах, а у протерогинических (или протогиничных) деревьев – наоборот. Таким образом, сначала опыляются цветки протерогинических, а затем протерандрических деревьев. Деревья протерогинического типа цветения более урожайные и продуктивные. Иногда мужские и женские цветки цветут одновременно. Тычиночные цветки реагируют быстрее на повышение температуры. Под влиянием погодных условий деревья меняются: протерогинические могут оказаться протерандрическими и наоборот. Орех относится к ветро- и перекрестноопыляемым растениям, однако можно наблюдать и самоопыление [1].

При весьма обширном ареале, от Балканского полуострова до Гималаев, грецкий орех распространен крайне ограниченно и фрагментарно в Греции, Малой Азии, Иране, Афганистане, Белуджистане, на Кавказе, в Центральной Азии, Корее, Китае, Японии. Повсеместно в зоне своего естественного произрастания он образует относительно небольшие массивы. Встречается чаще всего в глубоких и хорошо защищенных ущельях средней части горного пояса. В Центральной Азии, где сосредоточены его крупные массивы, орех грецкий встречается в разобщенных очагах, из которых основными являются три – тянь-шаньский, памиро-алайский и копетдагский [2,3,5].

В 1978 г. проводилось лесоустройство Копетдагского государственного заповедника и уже в первые годы ревизионного периода стало ясно, что предусмотренные мероприятия практически невыполнимы в связи с тем, что вся территория заповедника находится за линией инженерно-технических сооружений.

Природный памятник “Караялчи” организован в 1987 г. Он занимает территорию в 20 га (с учетом охранный зоны 111 га). Температурный

режим является одним из главных факторов. Годовой ход среднемесячных температур воздуха: самый холодный месяц – январь, самый жаркий – июль. Туман на территории – довольно частое явление. Большое влияние на его образование оказывает задержка холодного воздуха в узких ущельевидных долинах [4].

Роща ореха грецкого протянулась на 1250 м по дну ущелья широкой (в среднем 50 м) полосой в 20 км западнее г.Бахарли и в 11 км юго-восточнее с.Нохур на высотах 1550–1720 м над ур.м.

В 1982–1983 гг. Б.В. Скороходовым, В.Н. Тырлышкиным, Н.Н. Ефименко и М.В. Зозулей был проведен сплошной учет деревьев с нумерацией гнезд и стволов. Измерены диаметры и высота стволов, отмечены и оценены плодоношение, наличие видимых повреждений стволов и кроны. При этом учитывалось и оценивалось состояние семенного подроста. Всего учтено 373 экз. деревьев ореха, из которых 41% плодоносящих. Плоды на 70–80% деревьев повреждены вредителями. Около 10% стволов поражены гнилью и имеют дупла, 7% – суховершинные, 1 пень от порубки.

Результаты обследования ореховой рощи в 1989 г. показали наличие 347 экз., из которых 65% здоровых, 34 – ослабленных и усыхающих, 1% – сухих. Плодоносящие деревья составляли 74%. Было выявлено 49 экз. подроста, что в переводе на обследуемую площадь составило 6 экз./га. Ореховая роща представлена возрастной вариацией от 20 до 200 лет. Под влиянием аномально неблагоприятных факторов и в процессе биологического старения отдельные деревья начинают распадаться и усыхать. По оценке «на глаз» зараженность деревьев 20–25%. В процессе учета были отмечены следующие болезни:

1) щетинистоволосый трутовик (*Polyporus hispidus* Fr.). Разрушает ядровую часть древесины; заражение происходит через отмершие, обломанные сучья и механические повреждения стволов;

2) бурая пятнистость листьев (*Marsonia juglandias* Mag.). Болезнь вызывается грибом рода *Marsonia* и приводит к преждевременному опаданию листьев;

3) ореховая плодоярка (*Sarothripsus musculana* Ersch.) – главнейший вредитель плодов ореха грецкого, повреждающий значительную часть урожая.

В 2007 г. нами была проведена инвентаризация ореховой рощи на площади 7 га. Площадь, занимаемая орехом – 17 тыс.м<sup>2</sup> (1,7 га), состоит из трех участков и двух боковых ответвлений. На одно дерево приходится 84,16 м<sup>2</sup> (0,0085 га). При подсчете общее количество деревьев ореха составило 202 экз., из них 36 ювенильных, 160 зрелых и 6 отмирающих. На момент обследования плодоносящих деревьев было 57 (28,2%), неплодоносящих 145 (71,8%). Значительная часть плодов (60–70%) повреждена. Естественное семенное возобновление ореха

## Повреждения ореха грецкого

Наименования повреждений	Участок № 1	Отщелок № 1	Участок № 2	Отщелок № 2	Участок № 3	Итого
Суховершинность	6	1	2	6	6	21
Сломанные верхушки	4	-	1	3	-	8
Края листьев сухие	14	3	2	-	5	24
Гниль на стволах	2	-	-	-	-	2
Трутовики	4	2	3	8	2	19
Поврежденные плоды	3	-	-	-	1	4
Отмирающие	-	-	1	-	3	4

грецкого зависит от целого ряда факторов: состояния популяции (возраст, сомкнутости кроны, лесорастительные условия) и рекреационной нагрузки. В процессе пересчета выявлено 36 экз. семенного подростка, что в переводе на обследуемую площадь составляет 5 экз/га. На обследуемой территории были выявлены видимые повреждения (таблица).

Из 202 деревьев только 120 (59,4%) находятся в удовлетворительном состоянии. За 25 лет численность ореха грецкого уменьшилась на 171 ствол.

Ореховая роща представляет собой хранилище и уникальный природный очаг генофонда

– материал для селекции новых, засухоустойчивых сортов ореха грецкого. Современный уровень антропогенного пресса угрожает существованию рощи Караялчи. Поэтому целесообразно территорию государственного памятника природы охранять от деятельности, угрожающей ее сохранности.

Для восстановления ореховой рощи необходимы следующие мероприятия: сбор орехов с усыхающих деревьев; предварительная стратификация посевного материала; посев орехов под крону материнских деревьев; уход за молодыми сеянцами в первые годы; биотехнические работы по очистке рощи.

Копетдагский государственный заповедник  
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления  
30 марта 2007 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Запрягаева В. И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.; Л.: Наука, 1964.
2. Красная книга Туркменистана. Т.2: Растения. 2-е изд. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
3. Попов М. Г. Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии // Тр. прикл. бот. и селек. раст. Л., 1929. Т.22. Вып.3.
4. Проект организации и ведения хозяйства природного памятника "Караялчи" Копетдагского заповедника Государственного комитета по охране природы Туркменской ССР. Ташкент, 1989.
5. Гуйчиев М. Т. Грецкий орех в Средней Азии. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959.

## ХРОНИКА

### СЕМИНАРЫ ЮНЕСКО ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И УПРАВЛЕНИЮ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

С 10 по 14 марта 2008 г. в г.Ашхабаде под эгидой ЮНЕСКО/МАБ/МГП, Министерства охраны природы Туркменистана и Министерства водного хозяйства Туркменистана проводились два международных семинара: **“Сохранение биоразнообразия посредством биосферных заповедников и памятников Всемирного природного наследия на аридных территориях региона и в пустыне Каракумы”** и **“Управление водными ресурсами: практика и стратегии в аридных и полуаридных зонах Азии”**.

В работе семинаров участвовали представители Афганистана, Исламской Республики Иран, Казахстана, Китая, Кыргызстана, Монголии, Пакистана, России, Таджикистана, Узбекистана и Туркменистана, а также Тегеранского кластерного офиса ЮНЕСКО, международные эксперты МСОП и Программы ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (МАБ/МАБ).

Оба семинара были официально открыты приветственным обращением от имени Президента Туркменистана ко всем участникам.

Первый день работы семинара МАБ ЮНЕСКО был посвящен вопросам роли биосферных заповедников и памятников Всемирного природного наследия в сохранении биоразнообразия аридной территории региона. Утреннюю сессию открыл Чунли Хан, директор Тегеранского кластерного офиса ЮНЕСКО, выступивший с докладом о Программе “Человек и биосфера” (МАБ) ЮНЕСКО и направлениях работы Всемирной сети биосферных заповедников “От Севильи до Мадрида”. Далее с национальными докладами выступили представители стран региона: проф. Гулам Наби Вахид (Афганистан), д-р Мохаммадали Вахдатзад (Иран), проф. И. Колбай (Казахстан), д-р А. Жалилова (Кыргызстан), д-р Х. Акназаров (Таджикистан), д-р Н. Шакиров (Узбекистан) и д-р Дж. Сапармурадов (Туркменистан).

Во второй день работа семинара МАБ ЮНЕСКО проходила под девизом “Каракумы – жемчужина природного и культурного наследия аридного пояса Азии”. На утренней сессии были заслушаны доклады д-ра Криса

Магина, международного эксперта МСОП и д-ра В.М. Неронова, международного эксперта ЮНЕСКО/МАБ, поделившихся своими знаниями и опытом по подготовке номинаций для включения в сеть биосферных резерватов (БР) и Список всемирного природного наследия (ВПН) ЮНЕСКО. Международные эксперты остановились на критериях отбора территорий для включения объектов в Список ВПН и представили подробную информацию о возможностях номинирования объектов Центральной Азии, потенциально подходящих для этого. Были затронуты вопросы глобального изменения климата, внедрения чужеродных (инвазивных) видов и их влияния на биоразнообразие региона. Особенно подчеркнута важность и актуальность разработки национальных программ по контролю за чужеродными (инвазивными) видами, наносящими огромный ущерб как сельскому хозяйству, так и местному биоразнообразию, а также борьбы с ними. Отмечена роль экосистемного подхода в сохранении биоразнообразия как одного из важных инструментов обеспечения устойчивого развития и борьбы с нищетой в регионе.

Послеобеденная сессия была посвящена вопросам охраны биологического и ландшафтного разнообразия Туркменистана. Сделаны презентации о ландшафтном разнообразии пустыни Каракумы (П. Эсенов), о памятниках природы Туркменистана как объектах, предлагаемых для включения в Список всемирного природного наследия ЮНЕСКО (О.Р. Курбанов), заслушан доклад об особо охраняемых природных территориях Туркменистана и перспективах их развития (О. Аширова).

Результатом презентаций стали интересные дискуссии, по итогам которых был выработан ряд рекомендаций и предложений, направленных на выполнение вышеупомянутого Мадридского плана действий. Среди них следующие:

1. Предложить номинировать объекты по приграничным охраняемым территориям в качестве трансграничных биосферных заповедников и объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

2. Утвердить и ввести в реализацию структуру “Эконет” для пяти стран ЦА, а также установить субрегиональную экологическую сеть для улучшения работы существующих сетей и вовлечения остальных стран региона.

3. В связи с тем, что Центральная Азия недостаточно представлена в процессе подготовки Красного списка МСОП, экспертам по таксономии рекомендуется присоединиться к группе специалистов Комиссии по сохранению видов МСОП. Последняя работает по принципу волонтерской деятельности и распространяет свой опыт создания глобальных категорий по видам, находящимся на грани исчезновения.

4. Необходимость сотрудничества в создании биосферной сети пустынных экосистем, а также прибрежных зон и речных бассейнов.

5. Создать для пустынных территорий кластерную сеть из пяти охраняемых объектов/территорий в странах ЦА. Объекты явятся демонстрационными для развития экотуризма, вовлечения местного населения и улучшения их экономических условий, а также рационального использования водных ресурсов. Она может служить моделью сотрудничества “сайт-ту-сайт” или иными словами – сотрудничество объектов/территорий друг с другом (отдельная охраняемая территория одной страны с отдельно взятой охраняемой территорией другой страны), как модель совместного проекта обеих Программ ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (МАБ/МАВ) и Международной гидрологической программы (МГП/ИНР).

6. Необходимо активизировать сотрудничество прибрежных и приморских заповедников. Одна из рекомендаций семинара – развивать цепь охраняемых объектов, находящихся на территории вдоль Каспийского моря, включая Азербайджан, Иран, Казахстан, Россию и Туркменистан.

7. Номинация дополнительных территорий, потенциально подходящих для включения в Список ВПН и/или БР, или определение новых, так называемых «рамсарских участков». Для этого необходимо подготовить обоснование и собрать базисную информацию.

8. Подготовка запроса с обоснованием о потенциальных участках пустыни Каракумы для дальнейшего номинации их в Список всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

9. Сохранение биоразнообразия аридных регионов путем применения экосистемного подхода и через организацию региональной сети биосферных резерватов.

10. Необходимость разработки Национального плана действий для интегрированного управления биосферными резерватами/заповедниками, а также объектами Списка всемирного природного наследия и выполнения Мадридского плана действий.

11. В связи с тем, что в г.Ашхабаде и в масштабе всей страны проводится большая работа по озеленению территорий, в дальнейшем можно будет рассмотреть вопрос о подготовке предложения для номинации столицы Туркменистана в качестве “Городского биосферного резервата”.

В завершение участники международного семинара выступили со словами благодарности в адрес его организаторов и ЮНЕСКО. Г-н Ч.Хан подвел итоги работы семинара, после чего было зачитано Обращение его участников к Президенту Туркменистана.

12 марта 2008 г. состоялся выезд участников семинара МАБ в Репетекский биосферный заповедник. А для участников семинара МГП состоялись поездки на водохозяйственные объекты г.Ашхабада и его окрестности.

13-14 марта был проведен семинар “**Управление водными ресурсами: практика и стратегии в аридных и полуаридных зонах Азии**”, в работе которого участвовали представители стран региона Центральной Азии, а также Тегеранского кластерного офиса ЮНЕСКО и международные эксперты Программы МГП.

Вступительный доклад сделан д-ром Рамасами Джаякумар, экспертом Пекинского офиса ЮНЕСКО (Индия), который остановился на вопросах деятельности МГП ЮНЕСКО и особенно на WWAP и G-WADI. Далее были заслушаны национальные доклады следующих представителей стран региона: Ибадулла Хулм (Афганистан), д-р С. Тораби (Иран), К. Пан (Китай), Д. Маматканов (Кыргызстан), проф. Басандордж (Монголия), Ф. Рабби (Пакистан), Г. Петров (Таджикстан), И. Джураев (Узбекистан) и У.Сапаров (Туркменистан).

Работа второго дня регионального семинара МГП была сфокусирована на специфических и технических вопросах. Д-р Фарибоз Аббаси, международный консультант ЮНЕСКО, предложил “Практику и стратегию улучшения водной продуктивности в аридных и субаридных регионах”; с интересными докладами выступили сотрудники Института “Туркменсувлымтаслама” по созданию Каракумского озера золотого века (Д.Чичаев), “Перспективы капельного орошения сельскохозяйственных культур в Туркменистане” (И. Нарзуллаев). Далее выступил Алирез Саламат, консультант Тегеранского офиса ЮНЕСКО, который ознакомил участников с деятельностью Регионального центра по управлению водными ресурсами.

Был поднят вопрос о процедуре создания национальных комитетов МГП. Все участники отметили отсутствие связи между профессиональными экспертами стран Азии.

Групповые дискуссии продолжились по двум основным темам: “Возможные пилотные участки для включения в Программу WWAP, G-WADI и как участвующие страны могут использовать Программы ЮНЕСКО” и “Примене-

ние современных методов ирригации, принимая во внимание экологические аспекты”.

Заключение и рекомендации, полученные в ходе работы конференции:

1. Необходимость изучения вопроса изменения климата и его влияния на таяние ледников в регионе Центральной Азии, а также принятия общих мер. Поэтому предложение по созданию Центра категории II ЮНЕСКО в Казахстане, который будет заниматься проблемой таяния ледников, было единодушно поддержано.

2. Принимая во внимание иные аспекты, связанные с управлением водными ресурсами в странах Центральной Азии, создание проекта FRIEND и IHP-HELP было отмечено для практики интегрированного управления водными ресурсами.

3. Для дальнейшей координации и выполнения мероприятий по МГП была отмечена важность создания субрегионального руководящего комитета МГП для Центральной Азии.

4. Был рассмотрен вопрос о возможности создания Национального комитета МГП в Туркменистане для дальнейшего выполнения мероприятий по МГП.

Программа «Ключевые  
орнитологические территории  
Туркменистана» (ИВА/КОТТ)

Ш.Б. Каррыева

5. Учитывая озеленительные и водосборные работы, проводимые в г.Ашхабаде и предгорных окрестностях, было предложено подготовить номинацию “Городской биосферный резерват”, где водный компонент играет существенную роль.

6. Была подчеркнута необходимость сбора метеоданных и рекомендовано увеличить количество гидрометеорологических станций.

7. Необходимость объединения усилий экологических Программ ЮНЕСКО/МАБ и МГП по пресноводным экосистемам.

8. Участники согласились с тем, что Аральское море может быть одним из важнейших объектов для сотрудничества Программ МАБ и МГП и в связи с этим призвали ЮНЕСКО принять инициативы в данном направлении.

9. Некоторые участники выразили пожелание, чтобы Программа МГП ЮНЕСКО уделяла больше внимания вопросам обмена научной информацией и сотрудничества в управлении водными ресурсами.

В заключение участники семинара выразили благодарность организаторам и Правительству Туркменистана.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ АРАЛА

11-12 марта 2008 г. в городах Нукус и Ташкент проведена Международная конференция «Проблемы Арала, их влияние на генофонд населения, растительный и животный мир и меры международного сотрудничества по смягчению их последствий».

В первый день конференции была организована поездка в Приаралье, непосредственно в эпицентр экологического бедствия – Муйнакский район, где участники ознакомились с последствиями Аральского кризиса, его влиянием на состояние окружающей среды, здоровье населения; посетили районную больницу, «кладбище кораблей», местный музей. В Муйнаке председателем Госкомприроды Узбекистана Б. Алихановым сделан обзорный доклад о потере биоразнообразия, процессах деградации водных ресурсов, почвы, атмосферного воздуха под воздействием Аральского экологического кризиса.

Аральское море, имевшее громадное климаторегулирующее значение, превратилось в мертвый водоем, потеряло свое народнохозяйственное значение. Активизировались процессы опустынивания, оскудел видовой состав и уменьшилась численность флоры и фауны и пр., что повлекло за собой потерю традиционных для Приаралья видов деятельности – рабочих мест в паромном, портах, рыбоконсервных заводах, рыбацких и охотничьих артелях.

Огромная площадь осушенного дна моря стала источником переноса ядовитых аэрозолей на сотни километров, которые наносят огромный ущерб всему живому, выводя орошаемые земли из сельскохозяйственного оборота, оказывая пагубное влияние на здоровье населения.

Негативное влияние последствий кризиса сказывается на состоянии здоровья всего населения бассейна Аральского моря, но более других это чувствуют жители Приаралья. В сочетании с низким качеством питьевой воды, дефицитом водных ресурсов для земледелия, отравленные почва, воздух, растения, продукты питания стали причиной роста онкологических заболеваний, различных патологий внутренних органов, эндокринной системы, гепатитов разных форм, случаев туберкулеза. Особенно высока заболеваемость среди женщин и детей.

На второй день на пленарном заседании и параллельных секциях отмечалось огромное значение воды для региона в целом, а также сложившееся шаткое равновесие в управлении использованием водных ресурсов бассейна Аральского моря в интересах всех народов региона, и что в дальнейшем государствам бассейна необходимо строить свои взаимоотношения на основе принципов международного водного права, в их числе конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков

и международных озер (1992 г.) и о праве негосударственных видов использования международных водотоков (1997 г.).

Огромный интерес вызвали доклады, где рассматривались проблемы управления водными ресурсами в Центральной Азии.

В выступлении С. Жигарёва – директора Института «Гидропроект» Российской Федерации отмечалось, что сработки Токтогульского водохранилища в зимний период ежегодно наносят Узбекистану ущерб в 700 млн. долл. США, тогда как доход Кыргызстана от выработки электроэнергии составляет в среднем около 100 млн. долл. США.

В зимние месяцы из Сырдарьи в Арнасайское понижение сбрасывается более 40 км<sup>3</sup> воды, затапливаются тысячи гектаров пастбищ, орошаемых земель, колодцы, мосты; подтапливаются дренажные системы Сырдарьинской и Джизакской областей, подвергаются опасности затопления объекты горнодобывающей отрасли Навоийской области.

По Амударье энергетический режим стал причиной системного маловодья на землях Каракалпакстана, потери более чем 90% тугайных лесов, опустынивания дельты реки.

Так, энергетический режим работы Нурекской ГЭС зимой 2007–2008 гг. удовлетворял интересы Таджикской алюминиевой компании (TALCO), Таджикского цементного завода. При острой нехватке электроэнергии для населения Таджикистан расширял ее поставку на территорию соседнего Афганистана, тем более, что глубокая сработка водохранилищ противопоказана по правилам технической эксплуатации.

Одна из причин увеличения числа различных водно-энергетических проблем – отсутствие правовой базы для их решения, а также снижение статуса региональных организаций.

На протяжении более десяти лет при поддержке международных организаций регион пытается разработать водную стратегию, соглашения в целом по бассейну Аральского моря и отдельным речным бассейнам, но из огромного пакета подготовленных документов по бассейну Аральского моря (а их разработано более 20) не принято ни одного. Более того, позиции сторон все более расходятся, разногласия множатся с каждым годом. Эксперт из университета г.Хаген г-жа Дженнифер Зеринг, долгое время проработавшая в Центральноазиатском регионе, признавая результативность действий МФСА, МКВК и МКУР, считает целесообразным участие в деятельности исполнительных органов МФСА представителей международных организаций, которые могут привлекать инвестиции и усилить внимание международных финансовых организаций. В 1997 г. реше-

нием глав центральноазиатских государств утверждена организационная структура фонда, где членами Правления МФСА являлись вице-премьеры правительств государств-учредителей. Естественно, решения такого Правления МФСА становились обязательными к исполнению. В настоящее время члены Правления в своем большинстве являются начальниками департаментов, управлений или заместителями министров, решения принимаются «к сведению» и в порядке информации или обращаются к правительствам пяти стран с просьбой принять те или иные решения.

При легитимном статусе Правления, а именно: на уровне заместителей глав правительств удобнее решать организационные, технические и финансовые вопросы как МФСА, так и МКВК, статус которой в начале ее деятельности также был выше, а работа эффективней.

Сложившаяся система совместного управления водными ресурсами бассейна, основанная на принципах международных конвенций от 1992 и 1997 гг., обеспечивает суверенное равенство, взаимную выгоду, экологическую и продовольственную безопасность всему региону.

И.о. председателя Исполкома МФСА С. Рахимов озвучил предложение Таджикистана об использовании гидроэнергетического потенциала республики для решения проблем снабжения электроэнергией и повышения водообеспеченности более чем 3 млн. га орошаемых земель и экологических требований.

На конференции были высказаны также пожелания об использовании возобновляемых источников энергии – ветра и солнца.

Каждая страна имеет право на реализацию проектов по использованию ресурсов трансграничных рек в рамках достигнутых договоренностей, в том числе на гидроэнергетическое строительство при наличии технико-экономической и экологической экспертизы, исключающей ущерб для соседних государств на принципах прозрачности, полной информированности заинтересованных сторон.

Участники конференции подчеркнули необходимость признания того факта, что ни одно из государств бассейна Аральского моря не обладает правом на «истину в конечной инстанции». Главное – желание договаривающихся сторон услышать, учесть и понять аргументы другой стороны, использовать международный опыт и прийти к разумным компромиссам.

По итогам работы международной конференции принят проект Ташкентской декларации, который было решено разместить в Интернете для внесения предложений и дополнений.

## ЮБИЛЕИ

### ЛИДИИ ЯКОВЛЕВНЕ КУРОЧКИНОЙ – 80 ЛЕТ

Доктор биологических наук, профессор Лидия Яковлевна Курочкина родилась 6 февраля 1928 г. в Удмуртии. После окончания средней школы поступила в Алма-Атинский педагогический институт им.Абая. Вся ее последующая деятельность (50 лет) связана с Институтом ботаники АН Казахстана. В 1953 г. она защитила кандидатскую диссертацию, посвященную пастбищам пустыни Кызылкум. Ученая степень доктора биологических наук ей присуждена за работу «Псаммофильная растительность пустынь Казахстана». Ей опубликовано около 250 научных статей, 6 монографий; различные методические пособия по экологии пастбищ, геоботанические карты.

Наибольшую известность получили работы Л.Я. Курочкиной по пастбищам песчаной пустыни, их картографированию. Ею досконально исследованы южные пустынные области Казахстана, целинные степи, межгорные впадины, Приаралье, Прибалхашье, Муонкумы, Прикаспий, заповедники Барсакельмес, Алаколь и др.

Теоретические разработки Л.Я. Курочкиной посвящены вопросам взаимосвязи растительных сообществ с почвами, рельефом, климатом, биологической продуктивностью и биоразнообразием на видовом, ценоотическом и экосистемном уровнях, районирования и классификации, опустынивания, пастбищеоборота, картографирования, определения функциональной значимости растительного покрова и экосистем.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Редколлегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

Ею подготовлены важные методические разработки по охране и использованию биологических ресурсов: оценка экологического состояния и методы сохранения ресурсов на картографической основе, карты опустынивания и др.

Лидия Яковлевна в течение длительного времени руководила стационарными исследованиями в области структурно-функциональной организации, динамики и продуктивности пустынной растительности. Она более двадцати лет заведовала лабораторией экологии и охраны растительности Института ботаники АН Казахстана. Под ее руководством были защищены 12 кандидатских и докторских диссертаций.

Л.Я. Курочкина участвовала в разработке «Национальной стратегии и плана действий по борьбе с опустыниванием», «Национальной стратегии по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия Республики Казахстан».

Лидия Яковлевна продолжает свою плодотворную работу по проблемам деградации растительности и созданию прогнозной карты опустынивания Казахстана, а также по проектам, связанным с особо охраняемыми природными территориями.

Сердечно поздравляя профессора Лидию Яковлевну Курочкину со славным юбилеем, искренне желаем ей доброго здоровья, бодрости духа, долголетия, больших творческих успехов в развитии пустыноведческой науки и практики.

### ТОТЫ РОЗЫЕВНЕ РОЗЫЕВОЙ – 80 ЛЕТ

Кандидату геолого-минералогических наук, заслуженному геологу Туркменистана, известному ученому в области палеонтологии и стратиграфии Розыевой Тоты Розыевне исполнилось 80 лет.

Она родилась 26 марта 1928 г. в Сакарском районе бывшей Чарджоуской области. После окончания естественно-географического факультета Ашхабадского педагогического института в 1950 г. поступила в аспирантуру

кафедры геологии Туркменского государственного университета. В 1954 г. она защитила кандидатскую диссертацию на тему «Микрофауна и стратиграфия ачкагыльского яруса Прибалханского района Юго-Западного Туркменистана».

Т.Р. Розыева всю жизнь посвятила палеонтолого-стратиграфическим исследованиям Западного Туркменистана. Ею собран и обобщен огромный материал по микрофауне неогеновых и

палеогеновых отложений Западно-Туркменской низменности и Копетдага. По этой тематике ею опубликовано более 100 научных работ, в том числе 4 монографии по стратиграфии, палеонтологии и два атласа по астрокодам неогена и палеогена Туркменистана.

Т.Р. Розыева разработала унифицированную схему стратиграфии подразделений мезокайнозоя. Полученные ею уникальные палеонтолого-стратиграфические данные позволяют выявить палеогеографические особенности отложений, связанных с аридными условиями территории Туркменистана. Одновременно с научной работой Т.Р. Розыева внесла большой вклад в подготовку молодых специали-

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Научно-исследовательский  
геологоразведочный институт ГК «Туркменгеология»

Редколлегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

## САРКИСОВУ МОСЕСУ МИХАЙЛОВИЧУ – 70 ЛЕТ

Известный инженер-гидротехник, лауреат Государственной премии Туркменистана в области науки и техники, заслуженный ирригатор Туркменистана Саркисов Мосес Михайлович родился 21 декабря 1937 г. в г. Ашхабаде. В 1959 г. окончил гидромелиоративный факультет Туркменского сельскохозяйственного института по специальности инженер-гидротехник и начал трудовую деятельность в Проектно-изыскательском институте “Туркменсувльымтаслама” инженером-проектировщиком.

С 1964 г. Мосес Михайлович работал главным инженером проекта, с 1968 по 2000 гг. – главным инженером проекта строительства III и IV очередей Каракум-реки. С 1971 по 2000 гг. он возглавлял Проектно-изыскательский институт “Туркменсувльымтаслама” Минводхоза Туркменистана, с 1985 по 1991 гг. участвовал в разработке “Стратегии управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря” в качестве главного координатора по Туркменистану. Результатом его творческой деятельности являются несколько авторских свидетельств и патентов на изобретения, множество статей и брошюр по опыту проектирования, строительства и эксплуатации Каракум-реки и других водохозяйственных объектов Туркменистана.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Туркменский государственный водохозяйственный  
научно-производственный и проектный институт  
Министерства водного хозяйства Туркменистана

Редколлегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

стов-геологов, преподавала в Туркменском государственном университете, где ей было присвоено ученое звание доцента. На протяжении долгих лет она возглавляла отдел региональной геологии в Институте геологии АН ТССР, преобразованном позже в Туркменский научно-исследовательский геологоразведочный институт.

Она пользуется большим авторитетом среди коллег, является заместителем председателя Среднеазиатской секции Международной стратиграфической комиссии.

Сердечно поздравляя Тоты Розыевну со славным юбилеем, искренне желаем ей долгого здоровья, долголетия и благополучия.

М.М. Саркисов участвовал в работе международных форумов по ирригации и дренажу (МКИД) в Москве (СССР), Гренобле (Франция), Любляне (Словения), на о. Бали (Индонезия) и др.

Руководимый им институт “Туркменсувльымтаслама” за высокое качество проектных работ был награжден В.И.Д. (Business Initiative Directions), международной европейской аркой “Золотая звезда”, а в 2002 г. – “Платиновая звезда”.

С 2002 по 2005 гг. он работал в отделе внедрения новых технологий и изучения мирового опыта Минводхоза Туркменистана. С 2006 г. по настоящее время – главный специалист отдела экспертизы и информации “Туркменсувльымтаслама”.

Награжден медалью “За любовь к Отечеству”, а также золотой, серебряной и бронзовой медалями ВДНХ СССР.

Как специалист высокого уровня в области водного хозяйства аридных территорий и как человек добрейшей души, Мосес Михайлович пользуется заслуженным авторитетом не только в Туркменистане, но и далеко за его пределами.

Сердечно поздравляя М.М. Саркисова с его славным 70-летним юбилеем, от всей души желаем ему крепкого здоровья, счастья, благополучия и долголетия.

## ЭЛЬМИРУ ИСМАИЛОВИЧУ ЧЕМБАРИСОВУ – 60 ЛЕТ

Доктору географических наук, профессору, заведующему лабораторией гидрохимии Института водных проблем Академии наук Республики Узбекистан Эльмиру Исмаиловичу Чембарисову исполнилось 60 лет. Научной и общественной деятельности он посвятил 38 лет жизни.

Э.И. Чембарисов является ведущим ученым Узбекистана в области гидрохимии, мелиоративной гидрологии и гидроэкологии. Под его руководством и при непосредственном участии проводятся обширные гидрохимические исследования на реках и водоемах бассейна Аральского моря.

В 1970 г. он закончил географический факультет Национального университета Узбекистана. В 1975 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1990 г. – докторскую.

В 2005 г. Э.И. Чембарисову присвоено ученое звание профессора в области гидрологии суши, водных ресурсов, гидрохимии.

Направления научной деятельности Эльмира Исмаиловича довольно широки: гидрология, гидрохимия, гидроэкология, водные ресурсы, охрана и рациональное использование природных ресурсов. Он является автором бассейнового ландшафтно-геохимического метода анализа изменения и прогноза минерализации и хими-

ческого состава речных вод, который широко используется в практике.

Э.И. Чембарисов автор 140 научных и более 100 научно-популярных работ, среди которых «Гидрохимия речных и дренажных вод Узбекистана», «Гидрохимия орошаемых территорий (на примере бассейна Аральского моря)», «Особенности влияния орошения на минерализацию речных вод бассейна Амударьи» и др.

Результаты его научных исследований и практические рекомендации использованы в проектах по комплексному использованию и охране водных ресурсов в бассейнах рек Центральной Азии.

Под руководством Э.И. Чембарисова защищены шесть кандидатских диссертаций.

Э.И. Чембарисов является членом редакционной коллегии и активным автором международного журнала «Проблемы освоения пустынь».

Коллектив Национального института пустынь, растительного и животного мира и редколлегия журнала сердечно поздравляют Эльмира Исмаиловича с шестидесятилетием и искренне желают ему доброго здоровья, благополучия и новых творческих успехов.

Национальный институт пустынь,  
растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана

Редколлегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

## MAZMUNY

<b>Ödekow Ö.A., Mämmedow E.N., Belowa M.A.</b> Amyderýanyň sag kenaryndaky meýdanlarynyň nebitgazlylyk mümkinçilikleri.....	3
<b>Ahmetjanowa Z.H.</b> Gazagystan Kaspiýakasynyň ekologik ýagdaýy.....	7
<b>Balakaýew B.K., Taýlyýew N., Gulmanow K.B.</b> Türkmenistanda magistral zeýakabalaryň gurluşygy.....	11
<b>Nowruzowa B.K.</b> Gyşky ýuwuş suwunyň mikromisetleriň biologik işjeňligine täsiri.....	15
<b>Babaýew A.G.</b> Merkezi Aziýanyň çöllerinde kiçi sarp edijileri suw bilen üpjün etmegiň alternatiw çeşmeleri.....	18
<b>Salyýew A., Gurbanow P., Mawlonow A.</b> Özbekistanyň çöllerinde şäherleriň aýry-aýrylykda ýerleşşi.....	21
<b>Arnageldiýew A., Mämmedow B.K., Nurberdiýew N.G.</b> Atmosferadan tozan nusgalyklaryny almagyň we ony ölçemegiň usullary.....	24
<b>Weýisowa M.</b> Gündogar Garagumuň mikroflorasynyň sistematiiki düzümi.....	28
<b>Şammakow S.</b> Türkmenistanyň çölleriniň süýrenijileri.....	32
<b>Ataýew Ç.A.</b> Günorta Türkmenistanyň ýerde-suwda ýaşayanlarynyň ( <i>Amphibia</i> ) reproduktiv biologiýasynyň aýratynlyklary.....	34
<b>Habibullov M.R.</b> Köýtendagyň we oňa ýanaşyk ýerleriň gerpetofaunasynyň barlaglary.....	37
<b>Myradow Ç.O.</b> Howa buglaryndan suw almagyň usulyýetleri baradaky maglumatlaryň syny.....	41

## GYSGA HABARLAR

<b>Ataýew K., Şammakow S., Şestopal A.A.</b> Türkmenistanyň oňurgaly haýwanlarynyň taksonomik dürlüligi.....	44
<b>Gurbanow J.</b> Türkmenistanda batga airi.....	45
<b>Lewin G.M.</b> <i>Allium</i> urugy Türkmenistanda we Ysraýylda.....	46
<b>Ataýew A.Ç.</b> Köpetdagyň arçalyklarynyň fitosenetik ähmiýetliligi.....	48
<b>Gurbanmämmedowa G.M., Akmyradow A.A.</b> Grek hozunyň populýasiýasynyň ýagdaýy.....	50

## SENE ÝAZGYSY

<b>Garryýewa Ş.B.</b> Biodürlüligi aýap saklamak we suw baýlyklaryny dolandyrmak boýunça ÝUNESKO-nyň hünär okuwlary.....	53
<b>Buranow U.K.</b> Aralyň problemalary boýunça halkara konferensiýa.....	55

## ÝUBILEÝLER

<b>Lidiýa Ýakowlewna Kuroçkina</b> 80 ýaşady.....	57
<b>Toty Rozyýewna Rozyýewa</b> 80 ýaşady.....	57
<b>Moses Mihaýlowiç Sarkisow</b> 70 ýaşady.....	58
<b>Elmir Ysmaýylowiç Çembarisow</b> 60 ýaşady.....	59

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Одеков О.А., Мамедов Э.Н., Белова М.А.</b> Перспективы нефтегазоносности территории правобережья Амударьи.....	3
<b>Ахметжанова З.Х.</b> Экологическое состояние Казахстанского Прикаспия.....	7
<b>Балакаев Б.К., Тайлыев Н., Гулманов К.Б.</b> Строительство магистральных коллекторов в Туркменистане.....	11
<b>Новрузова Б.К.</b> Влияние зимнего промывного полива на биологическую активность микромицетов.....	15
<b>Бабаев А.Г.</b> Альтернативные источники водоснабжения малых потребителей в пустынях Центральной Азии.....	18
<b>Салиев А., Курбанов П., Мавлонов А.</b> Городское расселение в пустынях Узбекистана.....	21
<b>Арнагельдыев А., Мамедов Б.К., Нурбердиев Н.К.</b> Методы отбора и измерения пыли в атмосфере.....	24
<b>Вейсова М.</b> Систематическая структура микофлоры Восточных Каракумов.....	28
<b>Шаммаков С.</b> Пресмыкающиеся пустынь Туркменистана.....	32
<b>Атаев Ч.А.</b> Особенности репродуктивной биологии земноводных ( <i>Amphibia</i> ) Южного Туркменистана.....	34
<b>Хабибуллоев М.Р.</b> Исследования герпетофауны Койтендага и прилегающих территорий.....	37
<b>Муратов Ч.О.</b> Обзор информации о методиках получения воды из воздушных паров.....	41

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

<b>Атаев К., Шаммаков С., Шестопад А.А.</b> Таксономическое разнообразие позвоночных животных Туркменистана.....	44
<b>Курбанов Дж.</b> Аир болотный в Туркменистане.....	45
<b>Левин Г.М.</b> Род <i>Allium</i> в Туркменистане и Израиле.....	46
<b>Атаев А.Ч.</b> Фитоценотическая значимость арчовников Копетдага.....	48
<b>Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.</b> Состояние популяции ореха грецкого.....	50

## ХРОНИКА

<b>Каррыева Ш.Б.</b> Семинары ЮНЕСКО по сохранению биоразнообразия и управлению водными ресурсами.....	53
<b>Буранов У.К.</b> Международная конференция по проблемам Арала.....	55

## ЮБИЛЕИ

<b>Лидии Яковлевне Курочкиной - 80 лет.....</b>	57
<b>Тоты Розыевне Розыевой - 80 лет.....</b>	57
<b>Мосесу Михайловичу Саркисову - 70 лет.....</b>	58
<b>Эльмиру Исмаиловичу Чембарисову - 60 лет.....</b>	59

## CONTENTS

<b>Odekov O.A., Mamedov E.N., Belova M.A.</b> Prospects of oil gas reserve of Amudarya right bank territory.....	3
<b>Akhmetzhanova Z.Kh.</b> Ecological state of Kazakhstan Pricaspia.....	7
<b>Balakaev B.K., Taylyev N., Gulmanov K.B.</b> Construction of main collectors in Turkmenistan..	11
<b>Novruzova B.K.</b> The impact of winter washing irrigation on the biological activity of micromycetes.....	15
<b>Babaev A.G.</b> Alternative sources of water-supply of small consumers in deserts of Central Asia.....	18
<b>Saliev A., Kurbanov P., Mavlonov A.</b> Urban settling in deserts of Uzbekistan.....	21
<b>Arnagel'dyev A., Mamedov B.K., Nurberdiev N.K.</b> Methods of selection and measure of dust in the atmosphere.....	24
<b>Veyisova M.</b> Systematic structure of mycoflora of the Eastern Karakums.....	28
<b>Shammakov S.</b> Deserts reptiles of Turkmenistan.....	32
<b>Ataev Ch.A.</b> The peculiarities of reproductive biology of Amphibia of the Southern Turkmenistan.....	34
<b>Khabibullov M.R.</b> Researches of Koytendag herpetofauna and adjoining territories.....	37
<b>Muradov Ch.O.</b> Information survey on methods of getting water from air steam.....	41

## BRIEF COMMUNICATIONS

<b>Ataev K., Shammakov S., Shestopal A.A.</b> Taxonomic diversity of vertebrates of Turkmenistan	44
<b>Kurbanov J.</b> Acorus calamus in Turkmenistan.....	45
<b>Levin G.M.</b> Allium genus in Turkmenistan and Israel.....	46
<b>Ataev A.Ch.</b> Junipers phytocenosis significance of Kopetdag.....	48
<b>Kurbanmamedova G.M., Akmuradov A.A.</b> Population state of walnut.....	50

## CHRONICEL

<b>Karryeva Sh.B.</b> UNESCO workshops on the conservation of biodiversity and management of water resources.....	53
<b>Buranov U.K.</b> The international conference on the Aral problems.....	55

## JUBILEE

<b>Lidiya Yakovlevna Kurochkina</b> – 80 years old.....	57
<b>Toty Rozyevna Rozyeva</b> – 80 years old.....	57
<b>Moses Mikhailovich Sarkisov</b> – 70 years old.....	58
<b>El'mir Ismailovich Chembarisov</b> – 60 years old.....	59

**Свидетельство о регистрации № 159 от 14.12.99 г. в Управлении по печати при  
Кабинете Министров Туркменистана  
Журнал выпущен при поддержке Программы развития ООН в Туркменистане**

Ответственный секретарь редакции *О.Р. Курбанов*

Подписано в печать 12.02.09. Формат 60x88 1/8. Уч.-изд.л. 7,8  
Усл. печ.л. 7,7 Усл.-кр.-отг. 20,5. Тираж 200 экз. Набор ЭВМ.  
2008, № 1. А - 44040

---

Адрес редакции: 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](mailto:desert@online.tm)  
Сайты в Интернете: [www.natureprotection.gov.tm](http://www.natureprotection.gov.tm), [www.science.gov.tm](http://www.science.gov.tm)