

TÜRKMENISTANYŇ TEBIGATY GORAMAK MINISTRFIGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK 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**

**1-2
2012**

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 4 раза в год

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

© Национальный институт пустынь, растительного
и животного мира Министерства охраны природы
Туркменистана, 2012

УДК 551.515.9(574/575)

Х.У. УМАРОВ, Х.М. МУХАБАТОВ

СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Стихийные бедствия – это природные явления, которые не поддаются управлению, зачастую не прогнозируются и имеют катастрофические последствия. Экономические потери от них серьёзно осложняют достижение целей устойчивого развития мирового сообщества. По данным ООН, с 1980 г. по 2005 г. в мире произошло более 7 тыс. стихийных бедствий, которые привели к огромным человеческим жертвам и нанесли ущерб на сумму более 1 трлн. долл. США. Серьёзный экономический ущерб наносят также техногенные аварии и катастрофы. Их последствия сказываются на экологическом состоянии не только региона, в котором они происходят, но и всей Земли. Стихийные бедствия, произошедшие в XX в., подразделяются по числу жертв на эндогенные процессы – 42% погибших, наводнения – 41, ураганы – 16, прочие – 1% [9].

Центральная Азия занимает особое место в евразийском пространстве по богатству природных ресурсов и разнообразию ландшафтов. Исследователи называют её краем, где безбрежные жаркие песчаные пустыни контрастируют с высокими заснеженными горами [10]. Территория Центральной Азии вследствие её геологического строения и климатических условий более других регионов подвержена стихийным бедствиям. Так, в XX в. в этом регионе произошли катастрофические Сарезское (1911 г.), Ашхабадское (1948 г.) и Хаитское (1949 г.) землетрясения. Сейчас интенсивно идут процессы эрозии почв и опустынивания, засоления земель, усугубляется Аральский кризис и т.д. К сожалению, деятельность человека во многом обуславливает эти процессы и усугубляет их, нарушая естественный ход спорадических и циклических (обусловленных солнечной активностью) процессов, сложившиеся в региональных комплексах парагенетические связи, порождая новые стихийные явления: природно-антропогенные, антропогенные, техногенные [15]. Изменение природной среды во многом происходит в результате интенсивного воздействия человека на ландшафт: неправильное использование гидротехнических сооружений, недооценка пределов возможности освоения ландшафтов (например, в результате истощения водных ресурсов, смены типов хозяйственного освоения земель, военных действий) [13].

В настоящее время в Центральной Азии особую тревогу вызывает высыхание Аральского моря. За последние 40 лет оно потеряло более 50% своего объёма и площади, а уровень его понизился почти на 25 м. Растущий дефицит воды и ухудшение её качества негативно сказались на жизни населения, повлекли за собой деградацию почв, обеднение видового состава флоры и фауны, дестабилизировали орошаемое земледелие в регионе. Антропогенное воздействие на фоне глобального изменения климата ещё более усугубляет процессы деградации земель и опустынивания. Согласно статистическим данным, в регионе более 5 млн. га орошаемых земель находятся в неудовлетворительном мелиоративном состоянии и подвержены засолению и заболачиванию.

В связи с топливно-энергетическим кризисом (особенно в Таджикистане и Кыргызстане) вырубается древесно-кустарниковая растительность в горных районах, что влечёт за собой катастрофическое увеличение масштаба стихийных бедствий. При этом ежегодные экономические потери от них составляют сотни миллионов долларов США. Согласно данным Исполкома МФСА, потенциальные экономические потери от стихийных бедствий могут составить 70% от ВВП Таджикистана, 20% в Кыргызстане, 3–5% в Казахстане, Туркменистане и Узбекистане [4].

В зависимости от природно-климатических условий стихийные явления в Центральной Азии формируются по-разному. Например, нивальная зона характеризуется сходом лавин, высокогорная часть – подвижками ледников с образованием многочисленных озёр моренного и завального происхождения. Для среднегорной части (зона транзита) обычны сели, оползни и эрозия почв, следствием которых являются огромные разрушения и, соответственно, экономический ущерб. В низменности (зона рассеивания) интенсивно идут процессы засоления, ирригационной эрозии и гидроморфизм, которые обусловлены антропогенным воздействием.

В горных районах Центральной Азии среди стихийных бедствий самыми разрушительными являются землетрясения. Кроме жертв и разрушений, в результате землетрясений «перекрываются» реки, образуются опасные завальные озёра. За по-

следнее столетие самым мощным землетрясением, произошедшем в этом регионе, можно назвать Сарезское (18 февраля 1911 г.), которое охватило обширную область Памира и северо-восток Афганистана. Интенсивность его на поверхности в эпицентре составляла 9-10 баллов. Во время землетрясения произошло обрушение громадного блока горных пород (2,2 км³) с правого борта долины р. Мургаб в районе кишлака Усой, перекрывших реку. В результате образовалось два озера: Сарезское – в долине Мургаба, и Шадау – по левому притоку р. Мургаб – Шадаудара. Возникший в Мургабской долине гигантский завал имел в поперечнике размер от 4,3 до 5,3 км, высоту от 703 до 799 м. Течение Мургаба остановилось на 4 года.

На месте кишлака Усой образовался завал, названный Усойским. Скапливающиеся перед ним воды Мургаба в сентябре 1911 г. затопили кишлак Сарез, в результате чего образовалось Сарезское озеро.

Проблема Сарезского озера возникла одновременно с его образованием. Уже 100 лет вопрос о возможном прорыве этого огромного водоёма тревожит умы учёных и жителей региона. Накопленные за последние десятилетия материалы геодинамических исследований дают веские основания предполагать возможность внезапного прорыва озера, накопившего к настоящему времени 17 км³ воды. Это будет иметь катастрофические последствия для миллионов людей, проживающих в прирусловой зоне рек Барганг, Пяндж, Амударья.

В 1999 г. Всемирный банк и Программа развития ООН образовали комиссию, в которую входили международные эксперты и специалисты из разных стран, посетившие Сарезское озеро и долину р. Барганг с целью изучения этой проблемы и поиска путей её решения. После проведения тщательных исследований был подготовлен отчёт с оценкой риска и практическими рекомендациями на будущее.

В 2000 г. по просьбе глав государств Центральной Азии Всемирный банк начал реализацию проекта «Сарезское озеро: проект по снижению риска». Им предусмотрены установка системы раннего оповещения и проведение мониторинга с целью предотвращения последствий прорыва озера.

Таким образом, впервые в мире были организованы уникальные по техническому оснащению и возможностям наблюдения за Усойским завалом. При этом особое внимание было уделено правобережному оползнию как наиболее подверженному риску схода. Ведётся также регистрация сильных землетрясений в районе Сарезского озера. По всей долине р. Барганг установлены системы оповещения населения и разработаны меры по его эвакуации на случай катастрофы. Передача сигналов тревоги и данных дистанционных наблюдений осуществляется с помощью спутниковой системы.

В 2005 и 2006 гг. на пульт системы оповещения поступили сигналы с датчиков о выходе

родников на самых высоких отметках, что было обусловлено аномальным повышением уровня воды в озере. Это подтверждает то, что система раннего оповещения работает достаточно надёжно [7]. Исследованием причин возникновения землетрясений в масштабе Таджикистана и Центральной Азии занимается Институт сейсмологии и сейсмостойкого строительства АН Республики Таджикистан. Его сотрудниками была создана система измерения деформаций и наклонов земной поверхности на территории Душанбино-Вахшского полигона. Последний был создан с целью контроля сейсмического режима и разработки методов прогноза землетрясений. Учёные выполняют комплекс исследований с привлечением новейших ГИС-технологий для проведения детальной оценки сейсмической опасности районов Нурекской и Рогунской ГЭС, расположенных в среднем течении р. Вахш. Этот регион может служить полигоном для изучения закономерностей и последствий проявления сейсмичности в горных районах Центральной Азии.

В ряду стихийных бедствий особое место в мире по числу жертв и среднемноголетнему показателю ущерба занимают наводнения [6]. Самое большое число жертв отмечается в странах Юго-Восточной Азии.

С учётом климатических условий горных районов Центральной Азии наводнения здесь имеют свои особенности. Например, если на равнинах России реки разливаются весной на полтора месяца, то половодье на горных реках Центральной Азии продолжается от трёх до шести месяцев в зависимости от их питания. Наводнения на реках Центральной Азии обычно вызываются сочетанием процессов половодья и паводка. Интенсивное таяние снега является причиной кратковременного, но резкого подъёма уровня воды в реках – паводков. Последние вызывают наводнения, приносящие значительный ущерб экономике, а нередко приводящие к человеческим жертвам. В Центральной Азии подобные паводки происходят раз в несколько лет, а в отдельных речных бассейнах – раз в несколько десятков лет. Например, в первой декаде апреля 1959 г. почти на всех реках Западного Тяньшаня отмечены паводки. На р. Ангрэн расход воды превышал 450 м³/с, тогда как за все годы наблюдений его максимальный показатель составлял 399 м³/с. В результате был разрушен угольный карьер и причинён значительный материальный ущерб.

Аналогичный паводок отмечен на р. Варзоб в начале мая 1993 г. Интенсивное таяние снега в Варзобском ущелье, особенно на двух плато – Руидашт и Сафедорак, совпало с сильными и продолжительными дождями. Выше Варзобской плотины на реке и многих её притоках были повреждены все мосты, местами подмыта автомобильная дорога, а ниже плотины впервые вышел из строя деривационный канал, подающий воду к каскаду Варзобских гидроэлектростанций и Душанбинскому водопроводу.

По масштабам социально-экономических и экологических последствий землетрясениям и наводнениям не намного уступают экзогенные склоновые процессы. Но если в сейсмогенезе определяющим фактором является неотектоника, то склоновые процессы обусловлены сложным комплексом физико-географических и геологических условий. Более 50% территории Таджикистана расположено на высоте свыше 3000 м над ур. м., где представлены почти все высотные ландшафтные пояса (от полупустынного до высокогорного субнивального). Перепад высот создаёт здесь условия для интенсивного развития склоновых процессов. В горных районах республики зафиксировано более 3 тыс. оползней: от мелких поверхностных смещений почвенного слоя до особо опасных явлений тектонического сейсмогравитационного происхождения. Более 90% оползней приходится на территории, расположенные на высоте до 2000 м над ур. м., где сосредоточено 87% населённых пунктов республики.

Активизацию оползневых явлений, кроме природных факторов, обуславливает хозяйственная деятельность человека. Подрезка и перегрузка склонов при строительстве, их переувлажнение при утечке воды из оросительных каналов, водопроводов и чрезмерном поливе сельскохозяйственных участков, сотрясение при прохождении транспортных средств – всё это приводит к нарушению устойчивости склонов и способствует их оползневой деформации.

На территории Центральной Азии часто происходят селевые явления. По мнению специалистов, главной причиной их активизации является аридизация климата и рост интенсивности ливневых дождей. На фоне усиления антропогенного воздействия это приводит к созданию более благоприятных условий для формирования селей. Сель обладает огромной разрушительной силой. Доля твёрдого материала в селевом потоке составляет от 10–15 до 60–70% [14]. Например, в бассейнах рек Вахш и Пяндж с мая по август ежегодно формируется в среднем 71 сель; в долине Зеравшана с февраля по октябрь отмечается 105 селей, а в горах Западного Памира с июня по сентябрь – 9 [16]. Самыми опасными для схода селей в Таджикистане являются апрель и май: на эти месяцы приходится, соответственно, 35 и 28% всех селей республики [2].

Огромный ущерб народному хозяйству горной части Центральной Азии наносят снежные лавины – скользящая и низвергающаяся снежная масса, пришедшая в движение на склоне. Наиболее опасен снежный покров на склонах крутизной от 15 до 45°. Скорость схода лавин достигает 100–350 км/ч, а в движение вовлекаются сотни тысяч и миллионы кубометров снега [3]. Коварные и непредсказуемые лавины обрушиваются в долины мощными снежными потоками. Таджикистан считается самой лавиноопасной страной в пределах Центральной Азии и Кавказа. По данным специалистов, 60% территории республики считается лавиноопасной зоной, но, на наш взгляд,

потенциальной опасности схода снежных лавин подвергается 75% (для сравнения: в Узбекистане только 12%).

Самый надёжный способ борьбы со снежными лавинами – облесение склонов. Во многих странах так защищают селения, посёлки и даже небольшие города. При этом деревья не только удерживают снег на склоне, но и могут остановить набравшую скорость лавину. В горной части Европы ведётся большая работа по восстановлению лесов. Это обходится гораздо дешевле, чем строительство дамб, стенок, галерей. Кроме того, лес приносит доход древесиной, ягодами, способствует предотвращению возникновения селевых потоков. К сожалению, в Таджикистане и Кыргызстане горные леса в последнее десятилетие из-за топливно-энергетического кризиса интенсивно вырубались, что способствовало увеличению числа случаев и масштаба селевых потоков или схода лавин.

Для населённых пунктов, расположенных в низинах, большую опасность представляют подвижки ледников, так как происходят они неожиданно. Люди не успевают осознать, какая опасность им угрожает, и укрыться. Общее количество так называемых «пульсирующих ледников» в Центральной Азии, по данным разных источников, составляет 24 и 37 [11,12], а в Таджикистане 18. Наиболее крупные из них – «Медвежий», «Дидадь», «Равак», «Фортамбек» и т.д. Ледник «Медвежий» периодически перегораживает р. Абдукагор, в результате чего образуются озёра, прорыв которых представляет серьёзную угрозу для жителей кишлаков Ванчской долины Памира.

Наиболее тревожным в условиях Центральной Азии является сокращение количества ледников и их таяние. Согласно прогнозам экспертов, до 2025 г. в Центральной Азии исчезнут тысячи ледников площадью до 1 км². В результате разрушения крупных ледников, обусловленного изменением климата, на 20–40% уменьшится объём питания рек. Сток их уменьшится, по разным данным, от 2–7 до 10–40%. Всё это неблагоприятно скажется на состоянии окружающей среды и, соответственно, повлечёт за собой увеличение числа и масштаба стихийных бедствий.

Огромный ущерб экономике стран Центральной Азии наносит деградация земель и опустынивание. Только в Таджикистане деградации подвержено около 98% территории и ежегодно почти 50 тыс. га возделываемых земель подвергаются различной степени опустынивания [1]. В результате эрозии разрушается водой или уносится ветром верхний, наиболее плодородный слой почвы, резко ухудшаются её агрономические и биологические свойства, снижается плодородие. Из 4 млн. га сельхозугодий в Таджикистане более 68% подвержено эрозии [5]. Если на слабосмытых землях урожайность снижается на 10–20, а на среднесмытых – на 30–40%, то на сильносмытых – в 2 раза и более. Особенно резкое снижение урожайности на

эродированных богарных землях наблюдается в засушливые годы. В частности, урожай зерновых снижается в 3 раза.

Интенсивное развитие эрозионных процессов с образованием оврагов отмечается во всех природных зонах. В среднем за год овраги «прирастают» на 7,8 м, а максимально – на 82,4 м. На новых орошаемых землях этот показатель составляет, соответственно, 20 и 62,5 м. Широкомасштабный и катастрофический размыв этих земель наблюдается в Южном Таджикистане. Например, до начала освоения Яванской долины (1968 г.) на её территории было 24 оврага общей длиной 11,7 км, а после освоения их число увеличилось до 600, а длина до 85 км.

Причиной деградации пастбищ является также эрозия. За последние 40 лет продуктивность летних пастбищ республики уменьшилась в 2 раза. На сегодняшний день нагрузка на них возросла в 3–3,5 раза. В Северной, Кулябской и Вахшской зонах перевыпас отмечен на площади 2200 тыс. га. Растительность низкотравных полусаванн Южного Таджикистана, пустынно-степных зон Зеравшанской зоны почти уничтожена. На южном и северном склонах Туркестанского хребта, северном склоне хребта Петра I, Вахшского хребта местами сильно нарушен растительный покров.

К стихийным бедствиям можно отнести и нарастающее засоление орошаемых земель. По данным специалистов, Арало-Каспийская низменность относится к области приморских сухих дельт Амударьи, Сырдарьи и их притоков, пойменно-дельтовый режим которых сыграл громадную роль в истории процессов соленакопления на всей её территории. Ежегодно из Амударьи и Сырдарьи в бассейн Аральского моря поступало около 195 млн. т солей. Тысячелетиями Арал был их основным накопителем. Интенсивное развитие орошаемого земледелия, начатое в 60-х годах XX в., привело к тому, что воды этих рек не доходят до Аральского моря, и вся масса солей оседает на орошаемых полях, вызывая их вторичное засоление. В результате сброса засоленных промышленно-коммунальных вод с орошаемых полей на территории Туркменистана и Узбекистана образовались несколько сотен водоёмов. Наиболее крупные из них – Сарыкамышское (3200 км²) озеро с солёно-

стью воды 0,7% и Айдаркуль-Арнасайские водноболотные угодья (350 тыс. га) с минерализацией в среднем 10 г/л.

Засолённость почв ведёт к снижению урожайности всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в регионе. Например, урожайность хлопка-сырца на слабозасоленных землях снижается на 20–30%, умеренно – на 40–46, сильнозасоленных – на 80% [8].

На наш взгляд, в условиях Центральной Азии, которая в силу геологических и природно-климатических условий представляет регион, особо подвергающийся стихийным бедствиям, стратегической целью политики входящих в него стран должно стать обеспечение безопасности населения и устойчивого развития экономики.

Для этого необходимо:

- принять межгосударственные соглашения по взаимодействию в случае природных и техногенных катастроф, включая своевременное информирование населения о них;
- обеспечить безопасность функционирования плотин и других гидротехнических сооружений;
- увеличить количество водохранилищ с целью регулирования процессов, могущих повлечь за собой наводнения, оползни и селевые явления;
- организовать посадку деревьев на склонах гор и провести работы по восстановлению лесов;
- укрепить берега на малых селеопасных реках;
- принять меры по снижению угрозы прорыва Сарезского озера;
- разработать механизм привязки сотрудничества стран региона в вопросах водопользования с экономической интеграцией их на основе соблюдения суверенитета и взаимного уважения;
- разработать экономический механизм использования водно-энергетических ресурсов для стран региона.

Реализация этих мер возможна при условии координации усилий стран региона и всей международной общественности, эффективного использования средств, выделенных на предотвращение стихийных бедствий, а также налаживания системы управления ими.

Академия наук
Республики Таджикистан

Дата поступления
2 ноября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахмадов Х.М., Гулмахмадов Д.К.* Социально-экономические последствия опустынивания в Таджикистане. Душанбе, 2000.
2. *Грозные явления природы.* Душанбе, 1999.
3. *Котляков В.М.* Мир снега и льда. М.: Наука, 1994.
4. *Материалы* Международной конференции по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой (27–28 июля). Душанбе, 2008.
5. *Материалы* Первого национального форума по борьбе с опустыниванием в Таджикистане (29–30 апреля). Душанбе, 1999.
6. *Мягков С.М.* География природного риска. М.: Изд-во МГУ, 1995.
7. *Негматуллаев С.Х.* и др. Система мониторинга и раннего оповещения на озере Сарез // Мат-лы Меж-

- дунар. конф. по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой (27–28 июля). Душанбе, 2008.
8. *Разыков Р.М.* и др. Социально-экономические и экологические ущербы при существующем состоянии использования ресурсов в бассейне Арала // Вода и рынок. СПб., 2005.
 9. *Современные* глобальные изменения природной среды. М.: Научный мир, 2006. Т. 2.
 10. *Средняя Азия.* М.: Наука, 1968.
 11. *Суслов В.Ф., Щетинникова А.С.* Опасные гидрометеорологические явления в Средней Азии. Л.: Гидрометеоиздат, 1977.
 12. *Таджикистан:* природа и природные ресурсы. Душанбе: Дониш, 1982.
 13. *Труды XI съезда* Русского географического общества. СПб., 2000. Т.1.
 14. *Флейшман С.М.* Сели. Л., 1976.
 15. *Черных Е.А.* Актуальные экологические аспекты учения о стихийных явлениях // Геоэкология: глобальные проблемы. Л., 1990.
 16. *Яблоков А.А.* Причины катастрофического паводка реки Ангрен в 1959 году // Изв. ВГО. 1961. Т. 93.

H.U.UMAROW, H.M.MUHABBATOW

MERKEZI AZIÝADA TEBIGY BETBAGTLYKLAR WE OLARYŇ NETIJELERI

Dolandyrmaklyga baş bermeýän, köplenç çaklamasy başartmaýan we weýrançylykly netijeleri galdyran tebigy hadysalara seredilýär. Olaryň täsirindäki ykdysady ýitgiler dünýä jemgyýetiniň durnukly ösüşiniň maksatlaryna ýetmegini has çylşyrymlaşdyrýar.

Merkezi Aziýanyň meýdan giňişlikleri geologik gurluşy we howa (klimat) şertleri sebäpli, ýertitremäniň ýokarydygy, topragyň tozamak we çölleşmek, topragyň şorlaşmak hadysasynyň depginli geçýändigini, Aral ekologik heläkçiliginiň çuňlaşmagy we ş.m. bilen häsiýetlendirilýär. Ol köp halatlarda adamyň işjeň täsiri netijesinde emele gelýär, ýagny sebit toplumynda emele gelen paragenetik baglanyşygyň, wagtal-wagtal geçýän we tebigy aýlaw (günüň işjeňliginde döreme) kadasyna laýyk geçýän hadysalaryň bozulmagyna hem-de olaryň has çuňlaşmagyna getirýär.

Tebigy hadysalaryň netijeleri bilen göreşmegiň usullary, önüni almagyň we sebitdäki ýurtlaryň hem-de ähli halkara jemgyýetçiliginiň goldawy bilen olary dolandyrmagyň ýollary hödürülenýär.

KH.U. UMAROV, KH.M. MUKHABBATOV

NATURAL CALAMITIES IN CENTRAL ASIA AND THEIR CONSEQUENCES

There consider natural phenomena that are beyond management, often are not forecasted and have disastrous effects. Economic losses of them seriously complicate achievements of goals of sustainable development in the world association.

Owing to a geological structure and environmental conditions the territory of the Central Asia is characterized by the raised seismicity, intensity of processes of erosion of soils and desertification, lands salinization, aggravation of the Aral crisis etc. In many respects it is caused also by human activity which aggravates them, breaking a natural course of many sporadic and cyclic (caused by solar activity) processes, composed paragenetic relations in regional complexes.

Methods of struggle against consequences of natural calamities are offered, ways of prevention and management by means of efforts of the countries of region and all international community.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПУСТЫНИ КАРАКУМЫ – СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД

Успехи в исследовании природных условий и процессов, происходящих в экосистемах пустынь, позволяют проследить эволюцию их формирования и функционирования. Результаты этих исследований свидетельствуют, что пустыня как самостоятельная географическая зона Земли существовала задолго до образования органического мира. Известный пустыновед И. Вальтер в конце XIX в., изучая мощные слоистые отложения песчаников в северо-западной части Европы, обратил внимание на наличие в их составе остроугольных кусочков красноватого полевого шпата, а также гальки [3]. Он пришёл к выводу, что эти отложения носят типично пустынный характер, что доказывает существование пустынь в самое далёкое геологическое время. Выдающийся геолог и палеонтолог Д.В. Наливкин писал, что ландшафты нижнепалеозойских материков представляли собой безжизненную выжженную пустыню, а наземных животных и растений в то время не было [6]. Несколько позднее появились утверждения, что пустынный пояс покрывал часть поверхности всех континентов под различными широтами. Во всех ныне имеющихся геолого-географических работах утверждается также, что на Земле почти во все геологические эпохи существовали влажные и засушливые зоны, но типично пустынные ландшафты были распространены сравнительно ограниченно [9,10].

Пустыня Каракумы, являясь неотъемлемой частью природного комплекса зоны пустынь планеты Земля, в своей эволюции испытала почти все палеогеографические изменения, которые произошли в этой зоне [1]. И.П. Герасимов считал, что в конце плиоцена и начале постплиоцена (6 млн. лет назад) окончательно сформировался мощный горный пояс, окаймляющий ныне пустыни Средней Азии с юга и юго-востока [4]. В этот период уменьшалась площадь внутриматериковых морей, а засушливость климата была предельно высокой. Следовательно, климатический режим Туранской равнины, на территории которой расположена пустыня Каракумы, в течение всего постплиоцена имел аридный и экстрааридный характер, что способствовало развитию здесь типично пустынного и пустынно-степного ландшафтов.

Во всех научных работах о Каракумах рассматриваются отдельные компоненты геолого-географических и биоценологических проблем, по которым трудно достоверно и детально раскрыть всю картину возникновения, функционирования и развития этой величайшей пустыни мира. К сожалению, до сих пор нет фундаментальной научной работы, в которой бы многопланово освещались природные условия и природно-ресурсный по-

тенциал Каракумов. Поэтому многие вопросы истории формирования и развития этой великой пустыни остаются дискуссионными.

В настоящей статье делается попытка обобщить основные разрозненные научные материалы о Каракумах и конкретизировать круг вопросов, пока ещё спорных в палеогеографическом отношении. Это и блуждание рек, и периодизация разнообразных аллювиальных и морских отложений, и генезис грядового рельефа, и образование руслового профиля Унгуза, и механизм поворота древней Амударьи с запада на север, и ряд других вопросов.

Результаты более поздних геолого-географических и геофизических исследований позволяют утверждать, что территория Каракумов в течение мезозоя (225 млн. лет назад) и кайнозоя (70 млн. лет) многократно испытывала аридизацию климата. Между меловым и юрским периодами природа здесь развивалась в более влажных условиях, чем сейчас, ландшафт представлял собой достаточно увлажнённую саванну, в долинах и дельтах рек, морских заливах, лагунах и мелководьях преобладал тропический ландшафт. В палеогене (43 млн. лет) в связи с повышением засушливости климата ландшафт Каракумов начал приобретать черты степей, а местами даже полупустынь. Кратковременные климатические флуктуации не оказывали существенного влияния на основные ландшафтные категории [7,8]. Неогеновое море (25 млн. лет) на территории Каракумов в основном было тёплым и мелководным. Состав неогеновых отложений свидетельствует о жарком и сухом характере климатических условий. Типичный пустынный ландшафт здесь окончательно оформился в начале четвертичного периода (1 млн. лет) в тех же границах, что и в настоящее время. Таяние ледников в окружающих пустыню горах и большое количество осадков лишь привели к образованию мощных водных потоков прамударьи, которые транспортировали огромную массу песчано-глинистого материала и аккумулялировали его в Каракумской низменности.

Изучение характера осадков и условий их накопления позволяет восстановить реальную палеогеографическую обстановку на территории Каракумов в течение длительного отрезка геологического времени и выделить довольно стройную схему параллелизации морских и континентальных отложений.

Время зарождения большинства современных рек Средней Азии еще не установлено, но совершенно очевидно то, что это происходило в разные периоды и зависело не только от высоты

питавших их гор, но, прежде всего, от их оротектонической структуры.

В чинках Устюрта к северо-западу от г. Куняургенча были обнаружены пески миоцена (17-18 млн. лет) с обилием раковин пресноводных моллюсков. Эти пески имеют такой же минералогический состав, как и отложения пра-Амударьи, выносимые с Памиро-Алая.

Таким образом, устанавливается факт, что почти одновременно с отступлением среднеолигоценного моря здесь действовали наиболее ранние реки, которые, блуждая, накапливали уже в нижнем миоцене мощные аллювиальные отложения. Как далеко уходила нижнемиоценовая пра-пра-Амударья на запад, ещё не ясно, но известно, что на западных чинках Устюрта в это время отлагались пески совершенно иного, чисто кварцевого состава, а, следовательно, и другой провинции выноса [2].

К плиоценовому периоду относится формирование отложений Заунгузских Каракумов. Заунгузская толща сформирована в основном в период от верхнего сармата до понта включительно. Анализ её осадков показывает, что это аллювий неогеновой палео-Амударьи того же состава, что и современный аллювий реки при выходе её с гор. Местами, особенно в западной половине Заунгузья, отложения этих речных наносов чередуются с озёрными осадками, характерными для аллювиальных равнин.

Нижняя часть Заунгузской толщи состоит из не переотложенных аллювиальных осадков, а верхняя, особенно её поверхностный слой, изменена древними почвенными процессами субтропического краснозёмного типа. Наличие подпочвенных плотных карбонатных конкреций, свидетельствует о том, что эти отложения создавались в условиях, аналогичных современным субтропическим саваннам, где пустынный климат, господствовавший в течение примерно 9 месяцев в году, сочетался с 2-3 месяцами дождливого сезона.

Отсутствие в Заунгузских Каракумах выходов морских акчагыльских отложений с фауной моллюсков и само расположение законсервированных здесь карбонатной «броней» гряд, свидетельствуют о том, что в период акчагыля морской залив располагался в западной части Низменных Каракумов, а интенсивное эоловое расчленение уже достигало 30–40 м.

Следовательно, в акчагыле началось формирование пра-Амударьи. Сначала она протекала по Низменным Каракумам в акчагыльский, апшеронский, а позже в Бакинский и Хазарский заливы Каспия. Единство этого процесса выноса аллювия одним и тем же потоком из Памиро-Алая установлено сотнями минералогических анализов песчаных отложений всей территории Каракумов.

Несмотря на наличие крупных водных потоков, стекавших с гор, и, в частности, с уже появившихся в плиоцене высокогорных узлов, в течение всего кайнозоя климат был сухим и континентальным. Это способствовало формированию

вне пределов аллювиального осадконакопления бессточных солончаковых впадин.

Вертикальные тектонические движения, происходившие в среднем плиоцене, послужили причиной разделения Каракумов на Заунгузские и Низменные. Дефляционные процессы у подножья чинков Унгуза, а частично работа пра-Амударьи и местами абразия водами акчагыльского и апшеронского заливов сыграли свою роль в увеличении крутизны первоначального тектонического уступа Заунгузских Каракумов. Продольный профиль унгузских замкнутых солончаковых котловин и разъединённость их перемычками из коренных пород опровергли мнение о речном происхождении Унгуза [2].

При накоплении каракумской толщи и синхронно действовавших эоловых процессах осадки верхнего неогена местами сильно расчленились.

В образовании мощной толщи аллювиальных отложений Центральных Каракумов большую роль играли реки Теджен и Мургаб как крупные притоки пра-Амударьи.

Древнедельтовые наносы Теджена и Мургаба несколько отличаются по составу и окраске от аллювиальных отложений Амударьи. Они на 90% состоят из желтовато-серых песков и супесей. Встречаются отдельные прослойки суглинков и глин мощностью от 1 до 10 м.

Присарыкамышские отложения Амударьи относятся к более позднему периоду. Раковины пресноводных моллюсков типа *Carbicula fluminalis*, встречающихся в отложениях как сарыкамышской, так и приузбойской части Каракумов, свидетельствуют о том, что они относятся к бакинскому и хазарскому периодам Каспийского моря, когда существовали придельтовые ландшафты соответствующих заливов древнего четвертичного моря. Имеющиеся палеогеографические материалы позволяют утверждать, что в период позднего плиоцена и всего плейстоцена древняя Амударья блуждала в пределах Низменных Каракумов и накопила мощную толщу аллювия, лежащую на размытой поверхности отложений неогенового возраста. Эти древние аллювиальные отложения, называемые «каракумской свитой», создали огромную равнину длиной (с востока на запад) более 1000 и шириной (с юга на север) около 250 км. Её поверхность уже во второй половине четвертичного периода была расчленена эоловыми процессами, создавшими основные формы макро- и микрорельефа современных Каракумов.

Комплекс аллювиальных осадков каракумской свиты прослеживается по всей площади от Амударьи до Прикаспийской низменности. Осадки этой свиты представлены довольно однообразной толщей стально-серых, слюдистых песков с большим содержанием свежих зёрен полевых шпатов. В толще встречаются маломощные линзы и прослойки глин, суглинков и глиняных катунов. Встречаются также окатанные мелкие карбонатные стяжения и корочки. Мощность каракумской свиты весьма велика. Например, в Юго-Восточных Каракумах эта свита мощно-

стью около 500 м залегает на интенсивно развитой поверхности континентальных песчаников неогена, в Центральных Каракумах её мощность достигает 900–1000 м.

Важное палеогеографическое значение имеет относительное постоянство отложений каракумской свиты и закономерное изменение их состава с востока на запад, что является отображением режима пра-Амударьи. Разрез верхней 100-метровой части каракумской свиты показывает, что на юго-востоке, ближе к области выноса, пески более крупные и менее окатанные. В 600 км ниже выхода Амударьи из гор эти пески с глубины 20–30 м имеют в своём составе гравий и галечник памирских гранитов. По мере же удаления на запад они становятся более окатанными и в разрезе всё большую роль начинают играть прослой твёрдых в сухом состоянии глин (до 40%). Это показывает, что за время накопления как всей каракумской свиты, так и её верхней части, в деятельности пра-Амударьи особых изменений не происходило.

Вся юго-западная часть территории Туркменистана до абсолютной высоты 48–50 м покрыта морскими песками хвалынского позднечетвертичного бассейна, который затопил приузбойскую часть Каракумов и простирался до меридиана г. Сердар. Повсеместно граница этого бассейна окаймлена откосом в 10–15 м высотой, где пески насыщены типично морской фауной моллюсков.

На всей площади хвалынские отложения перекрывают отложения каракумской свиты, а на юге уходят под аллювиально-пролювиальные. Хвалынские отложения представлены серыми или серовато-жёлтыми слюдистыми песками и в отличие от подстилающей каракумской свиты они характеризуются лучшей окатанностью и сортировкой. В настоящее время на большой площади поверхность морских хвалынских отложений сильно переветрена. Колебания уровня хвалынского залива хорошо запечатлены как в террасах Узбоя, так и в дельтах Атрека, доходивших на север до района древней грязевой сопки Гогерендаг.

В период существования р. Узбой её воды затапливали солончаковую впадину Келькор в Юго-Западном Туркменистане и вытекали из неё в основном по хорошо сохранившемуся руслу Актам в Балхашский залив Каспийского моря. Русло Западного Узбоя сохранилось до наших дней и отчётливо видно на протяжении почти 500 км.

В Юго-Восточных Каракумах расположена плоская, слабо расчленённая песчаная равнина Обручевской степи. Она пересечена староречьем Келифского Узбоя и системой замкнутых солончаковых котловин. В плане площадь её распространения образует веер, начало которого находится южнее границы Туркменистана с Афганистаном. Слагающие её отложения представлены сложно переслаивающейся толщей слоистых мелко- и тонкозернистых песков желтовато-серого цвета с линзами желтовато-коричневых суглинков и

глин. Глины и суглинки встречаются преимущественно в северной части района распространения обручевской свиты. В южной её части в песках отмечено обилие гальки желтоватых и розовых мраморовидных известняков, почти не встречающихся в бассейне Амударьи. Следовательно, эти отложения, покрывающие поверхность каракумской свиты, образовались в результате дельтовой аккумуляции реки Балх и других более мелких рек, стекавших с юга.

Континентальные плиоценовые и четвертичные отложения распространены почти на всей территории Каракумов и представлены разнообразными генетическими типами. Отчётливо различаются отложения доакчагыльской палео-амударьинской заунгузской свиты, верхнеплиоценово-четвертичной каракумской свиты пра-Амударьи, мургабо-тедженских неогеновых и четвертичных дельт, обручевской свиты, верхнечетвертичного аллювия афганских рек, присарыкамьшской и приаральской позднечетвертичных и голоценовых дельт Амударьи.

Во второй половине четвертичного периода на территории Каракумов произошло крупное палеогеографическое событие, приведшее к повороту древней Амударьи с запада на север в сторону Аральского моря. Поворот этот не был вызван наличием препятствия по её течению в виде постепенно нарастающей толщи наносов, а произошёл относительно быстро, заметно не отразившись на составе отложений. Очевидно, что это было связано в основном с тектоническими движениями, приведшими к усилению эрозии. Возможно, этот поворот на север был обусловлен и наличием древнего русла р. Зеравшан.

После поворота, заполнив Хорезмскую впадину, Амударья стала вытекать по руслу Акчадарьи в Аральское море.

Несколько позднее, в связи с регрессией Хвалынского моря, Амударья, прорвав барьер сарматских известняковых плато (Тузгыр, Таримкая и др.), начала стекать в Сарыкамьшскую впадину. Заполнив Сарыкамьш до абсолютной отметки 58 м, Амударья потекла на юг и, пятая часть её стока образовала реку Узбой, которая впадала в сильно регрессировавшие заливы Хвалынского моря. На берегах Узбоя обнаружены материальные свидетельства жизнедеятельности человека периода неолита (IV–III тыс. до н.э.), а местами и бронзы (II–I тыс. до н.э.).

Плоский рельеф песчаных аллювиальных равнин постепенно, по мере освобождения их от пойменного режима, начинал подвергаться переветриванию, приобретая всё возрастающее эоловое расчленение.

В отличие от поверхностных вод, эрозионная работа которых либо территориально разобщена с аккумулятивной, либо неразрывно сочетается с нею, ветер создаёт дефляционно-аккумулятивный рельеф.

В предхвалынское время, после поворота Амударьи на север и изменения её прежнего течения, главную рельефообразующую роль

в Каракумах стали играть эоловые процессы. Существующие сравнительно крупные формы рельефа в виде бессточных впадин и грядовых песков образовались в плиоцене в результате деятельности ветра в условиях сухого и жаркого климата субтропического саванного типа, а в четвертичное время – в условиях, аналогичных современным.

Итак, с палеогеографической точки зрения, современный ландшафт Каракумов формировался в течение длительного времени в условиях сухого и жаркого континентального климата. В денудации, транспортировке и аккумуляции четвертичных отложений главную роль играли первоначально водно-эрозионные, а в коренном расчленении рельефа равнины – эолово-дефляционные процессы. Если в Заунгузских Каракумах продуктами эоловой переработки были плиоценовые аллювиальные отложения, то в Низменных – четвертичные аллювиальные, в западных районах – осадки хвалынской трансгрессии, а в низовьях Мургаба и Теджена – дельтовые отложения. На всём пространстве Каракумов это подтверждается сходством минералогического состава и окраской зёрен эоловых и подстилающих их первичных песков. От последних эоловые пески отличаются большей окатанностью и полировкой зёрен, заметным увеличением в их составе более устойчивых минералов, уменьшением количества слюд, карбонатов и пылеватых фракций.

В зависимости от возраста и условий переувлажнения мощность эоловых песков в Заунгузских Каракумах составляет в среднем 20–40 м, в Центральных – 10–15, в дельте Мургаба – 8–10, в дельте Теджена – 5–6 м. Максимальная же мощность отдельных эоловых скоплений составляет 50–80 м.

Водно-эрозионное, аллювиальное образование всей толщи каракумской свиты подтверждается отсутствием выходов коренных палеогеновых и неогеновых пород и наличием большого числа остатков древних речных русел. Помимо Западного и Келифского Узбоя, здесь встречаются следы староречий Мангырдарьи, Теджена, Мургаба, малых рек, стекавших с южных горных гряд. Таким образом, собранные к настоящему времени научные данные вполне подтверждают, что вся территория пустыни Каракумы – это великая аллювиальная равнина, сложенная мощными наносами разветвлённой древней речной системы, впоследствии полностью преобразованная эоловыми процессами.

Во второй половине XX в. геологи и палеонтологи обнаружили в разных районах Каракумов ископаемые остатки древних позвоночных животных, в том числе слонов, датируемые плейстоценовым периодом. Эти костные остатки в основном приурочены к аллювиальным, аллювиально-дельтовым и озёрным отложениям, переслаиваемым морскими осадками. Например, в районе оз. Ясхан на Узбое в Западных Каракумах среди серых слюдястых песков были

обнаружены обломки зубов слона и части скелета акулы. В Юго-Восточных Каракумах вблизи Зеидского водохранилища в отложениях серых, слюдястых песков были найдены два зуба слона. Все эти и другие ископаемые остатки фауны и флоры в пределах Туранской равнины свидетельствуют о том, что в Каракумах в плиоцене и плейстоцене преобладали саванно-степные и увлажнённые субтропико-тропические ландшафты [5].

Археологи обнаружили в Каракумах уникальные памятники истории и культуры – остатки крупных городских и сельских поселений, древних караванных дорог и караван-сараяв, хорошо сохранившиеся следы древней ирригационной сети и староорошаемых полей, которые подтверждают, что в далёкие исторические эпохи в разных, ныне безводных районах Каракумов, процветала высокая культура человеческого общества [7,11–13].

Наукой пока ещё мало изучены некоторые аспекты геоэкологической системы Каракумов, недостаточно также знаний и о природно-ресурсном потенциале этой великой пустыни. Тем не менее, результаты научно-исследовательских и поисково-разведочных работ, полученные за последние 20 лет, позволяют утверждать, что Каракумы обладают богатейшим топливно-энергетическим, минерально-сырьевым, биологическим, почвенным, пастбищным и рекреационным потенциалом. Этот потенциал является крупнейшим и надёжным стратегическим резервом для устойчивого социально-экономического развития суверенного Туркменистана.

Пустыня Каракумы, по существу, стала тем полигоном, на котором возникли и исследуются немало теоретических и практических проблем, получивших удовлетворительное решение, но есть ещё ряд вопросов, однозначно требующих научно обоснованного ответа.

В настоящее время вся территория Каракумов превратилась в арену широкого промышленного и сельскохозяйственного освоения. Здесь строятся железные и автомобильные дороги, прокладываются нефтегазовые трубопроводы, каналы и дренажные системы, линии электропередачи и связи, возводятся объекты топливно-энергетической и химической промышленности, сельские и городские посёлки. В Центральных Каракумах создано уникальное рукотворное Туркменское озеро «Алтын асыр», предназначенное не только для сбора и аккумуляции дренажных вод, но и для коренного улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель всех веляятов страны. Однако при всём этом необходимо помнить, что природа Каракумов весьма хрупка и легко уязвима. Любой непродуманный шаг в освоении ресурсов пустыни может иметь серьёзные последствия, поэтому все реформы и преобразования должны осуществляться строго в рамках реализуемых в стране национальных планов действий по охране окружающей среды, борьбе с опустыниванием, по сохранению био-

логического разнообразия.

В заключение следует отметить, что Туркменистан всегда был крупнейшим центром на Великом шёлковом пути, а пустыня Каракумы по своему геоэкологическому, биологическому и ландшафтному разнообразию заслуживает включения в Список Всемирного природного

наследия ЮНЕСКО. Об этом говорил и генеральный директор ЮНЕСКО г-н Коичиро Мацуура при вручении (май 2009 г., г. Ашхабад) Президенту Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедову Золотой медали «Авиценна» за выдающийся вклад в сохранение культурно-исторических памятников.

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

Дата поступления
22 сентября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаев А.Г.* Пустыня Каракумы. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1963.
2. *Бабаев А.Г., Федорович Б.А.* Основные этапы формирования рельефа Каракумов // Проблемы освоения пустынь. 1970. № 5.
3. *Вальтер И.* Законы образования пустынь в настоящее и прошлое время. СПб., 1911.
4. *Герасимов И.П.* Основные черты развития современной поверхности Турана. М.: Изд-во АН СССР, 1937.
5. *Дуброво И.А., Нигаров А.* Древние слоны в Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. 2009. № 1-2.
6. *Наливкин Д.В.* Вопросы палеонтологии, стратиграфии и палеогеографии. Л.: Наука, 1987.
7. *Марущенко А.А.* У истоков культуры (следы протонеолитических культур в Каракумах) // Туркменоведение. 1931. № 7–9.
8. *Мурзаев Э.М.* Природа Синьцзяна и формирование пустынь Центральной Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1966.
9. *Синицын В.И.* Палеогеография Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
10. *Петров М.П.* Пустыни мира. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1973.
11. *Толстов С.П.* По древним дельтам Окса и Яксарта. М.: Изд-во вост. лит. М., 1962.
12. *Федорович Б.А.* Вопросы палеогеографии равнин Средней Азии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз., 1946. № 6.
13. *Юсупов Х.* Памятники культуры в Каракумах // Проблемы освоения пустынь. 2010. № 3-4.

A.G. Babaýew

GARAGUM ÇÖLÜNIŇ PALEOGEOGRAFIÝASY – HÄZIRKI ZAMAN GARAYÝŞ

Garagum çölüniň paleogeografiýasyna häzirki zaman garaýyş beýan edilýär. Onuň landşaftlarynyň kemala gelşiniň we ýaýbaňlanyşynyň esasy tapgyrlarynyň geologik-geomorfologik döwürlere bölünişi berilýär. Gadymy döwürlerden başlap biziň günlerimize çenli Garagumuň relýefiniň emele gelşiniň käbir jedelli meselelerine seredilip geçilýär.

A.G. Babaev

PALEO GEOGRAPHY OF KARAKUMS DESERT – A MODERN VIEW

There is given a modern view on paleogeography of Karakums desert. There is given a geological geomorphological division into periods of basic stages of formation and development of its landscapes. There are considered some issue points of Karakums relief since ancient times till our days.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

В административном отношении западная часть Юго-Западного Туркменистана относится к Балканскому велаяту. Здесь почти отсутствуют источники пресных вод. Водоснабжение осуществляется, в основном, водопроводными трубами из Каракум-реки и Ясханского месторождения пресных вод. Прибрежные населённые пункты и промышленно-хозяйственные объекты обеспечиваются опреснённой морской водой. В связи с вводом в эксплуатацию новых промышленных объектов, оздоровительно-туристических и других комплексов необходимо изыскание альтернативных источников водоснабжения.

По результатам геолого-геоморфологических исследований нами выявлены новые источники водоснабжения.

Наиболее важными из них являются подземные воды, аккумуляция которых происходила в устьях водных потоков, действовавших в течение длительного геологического времени.

В пределах отрицательных морфоструктур (прогибы) накопление вод происходило в позднеплиоцен-четвертичное время. Морфоструктурным изучением территории были намечены три участка, где предполагалось наличие значительных запасов подземных пресных вод.

Первый участок – Южно-Боядаг-Данеатинская отрицательная морфоструктура, образующая в рельефе широкую пологосклонную долину субширотного простирания. С позднего плиоцена этот резервуар служит базисом эрозии водных потоков, стекавших с Западного Копетдага и Малого Балхана, и в нём накопился огромный запас пресной воды. Однако в период каспийских трансгрессий эта территория затапливалась, и пресная вода могла перемешаться с морской. Не исключена возможность сохранения межпластовой пресной воды, особенно в отложениях апшеронского и нижнеплейстоценового (бакинского) возраста. В связи с интенсивным погружением этой территории под воды моря здесь аккумуляровались, в основном, песчано-глинистые отложения, которые могут служить хранилищем пресных вод. За регрессирующим бакинским морем сюда шла пра-Амударья, которая, образовав свою дельту, могла оставить огромный запас пресных вод. Однако территория вновь перекрывалась Хазарским и Хвалынским морями. Начиная с регрессии моря в верхнехвалынское время, на территории предполагаемого резервуара существуют континентальные геологические условия. Примерно за 35–40 тыс. лет многочисленные временные водные потоки Западного Копетдага и Малого Балхана несли сюда огромное количество пресных вод. Даже в настоящее время в условиях аридного климата во влажный период года (февраль–апрель), а иногда и летом после сильного дождя появляются обильные потоки пресной воды.

В начале голоцена (10 тыс. лет назад) и в верхнехвалынское время климат был влажным, и стоки воды были в несколько раз больше современных. Они заполняли Южно-Боядагскую долину и текли в сторону Каспийского моря, служившего барьером для потока пресной воды. Современное устье Южно-Боядагской долины временных водных потоков находится в районе колодцев Акмаммед и Апбасгуи. Древнее устье 6–7 тыс. лет назад находилось в 5 км восточнее современного. За это время большая часть воды израсходовалась на фильтрацию и испарение, о чём свидетельствует разрез отложений. В восточной части долины в разрезах поверхностных отложений преобладают глинистые образования, благоприятствовавшие быстрому течению потоков, а в западной устьевой части развиты песчаные отложения, служащие зоной аэрации для формирования подземных вод. Однако в глубоких горизонтах эти отложения могут меняться. Для установления наличия залежей пресной воды целесообразно провести здесь поисковые гидрогеологические работы. По морфоструктурным, палеогеографическим, неотектоническим и гидрогеологическим критериям здесь, несомненно, следует ожидать наличие подземных хранилищ пресных вод с большими запасами.

Исследовательские работы целесообразно сосредоточить в устье долины в районе колодца Акмаммед и к западу от него.

Второй участок – Алтыгуинский прогиб, простирающийся между Гарадашлыским и Гамышлджа-Корпеджинским поднятиями. В голоцене сюда впадали многочисленные русла временных водотоков с Юго-Западного Копетдага (Гарачиль-Тенгирская система русел). В их устье широко распространены песчаные и лёссовидные водопроницаемые отложения хвалынского возраста. Здесь имеются морфоструктурные, геолого-геоморфологические и гидрогеологические предпосылки для аккумуляции пресных вод. За 10–12 тыс. лет здесь, очевидно, сформировался большой запас пресных вод. Поисковые работы на пресные воды целесообразно провести в районе колодца Алтыгуи и между колодцами Бугдайлы и Алангыртлы.

Третий участок расположен в Балханском прогибе, куда с Большого Балхана и гряды Куренинкуре впадали и впадают многочисленные временные водотоки. Иногда за период одного паводка их сток составляет более 870 м³ (долина Гарачагыл). За время существования континентального режима осадконакопления, начавшегося в период регрессии верхнехвалынского моря, и продолжающегося по сей день, такие паводки были бесчисленны. Их устья находятся на северном борту Предбалханского прогиба. Здесь из-под маломощных гравийно-песчаных образований выступают песчано-глинистые отложения новока-

спийского и хвалынского возраста, которые могут оказаться подземными хранилищами большого запаса пресных вод. Существование подземной пресной воды доказывается и данными неглубокого бурения, проведённого нами в 1998 г. В скв. №2, заложенной в южной части Балханского прогиба, в 2 км западнее нефте- и газопровода, на глубине 3,5–4,0 м шнеки вместе с пльвунами подняли пресную воду.

Залежи здесь могут быть многопластовыми, так как трансгрессия и регрессия Каспийского моря происходили неоднократно. При этом возможно, что солёные и пресные воды чередуются. В период трансгрессии пресная вода перекрывалась морской, а во время регрессии, наоборот, аккумуляровалась пресная линза.

После новокаспийской регрессии здесь протекала мощная река – пра-Амударья. На разрезах геологических шурфов и неглубоких скважин преобладают песчаные и лёссовидные отложения. По-видимому, ими сложены и более глубокие горизонты, так как источник сноса обломочного материала (Большой Балхан и гряда Куренинкуре) расположен рядом.

Поиски пресных вод целесообразно сосредоточить в устье водных потоков из долин Дашрабат, Гарачагыл, Белек, Кайлю и Яшылбайдак (Янгаджа). По ним часто проходили большие селевые потоки, которые аккумуляровались в Балханской морфоструктуре.

Другим источником водоснабжения является сбор и хранение местного поверхностного стока. Многолетняя среднегодовая норма атмосферных осадков составляет 114 мм (табл. 1), а иногда, в более влажные годы, – 400–450 мм. При этом образуется водная прослойка толщиной 40–45 см. В летний период иногда осадки выпадают в виде ливней. Так, например, в районе Бекибента и Гяурли 19 августа 1958 г. за сутки выпало 143 мм осадков [3,5]. В пред-

горьях и горных районах Малого и Большого Балханов, как правило, ежегодная суточная норма составляет не менее 20 мм [1,4]. После таких дождей нередко образуются кратковременные паводки. При ливневых дождях на сухих долинах формируются паводки в десятки, а иногда и сотни кубометров в секунду (табл. 2).

18 июля 1999 г. после обильного дождя со стороны Малого и Большого Балханов текли полноводные русла временных водотоков и в большинстве они впадали в Балханский (на севере) и Южно-Боядаг-Данеатинский (на юге) прогибы. При этом на многих участках были размывы обочины дорог, а в понижениях и в Келькорском солончаке образовались озёра.

В Южно-Боядагском прогибе по трём крупным руслам (глубина – 80–100 см, ширина – 3,5–4 м) со скоростью 2 м/с текла на запад мутная селевая вода. Основные потоки шли со стороны Гяурлинской системы русел (Юго-Западный Копетдаг).

В районе развилки дороги на посёлки Эсенгулы и Союнагсак по всем руслам вода текла в северо-западном направлении и впадала также в Южно-Боядаг-Данеатинский прогиб. Глубина русел составляла 1,2–1,3 м, а ширина – 2–6 м.

В районе пос. Бугдайлы по системе русел временных водных потоков Гарачиль, Аджидере, Кемендере шёл мутный сель. Такие потоки наблюдались 2 августа 1963 г., 21 ноября 1995 г., 2 августа 2005 г., 14 мая 2008 г. По руслам Гяурли, Готур, Аладепе, Шоркуб, Акджабилек во время одного паводка сток воды составлял 960 м³/с [1,6]. Бассейн находился в Юго-Западном Копетдаге, и паводки впадали в Южно-Боядаг-Данеатинский прогиб. Своевременный сбор этих водотоков в закрытых резервуарах [2] будет дополнительным источником пресных вод.

Таблица 1

Многолетняя среднемесячная и годовая сумма осадков, мм

Станция	Месяц												Сумма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Туркменбаши	13	12	16	15	3	4	3	2	2	6	10	12	102
Айдин	14	11	19	16	11	5	3	6	3	6	12	12	118
Хазар	10	11	22	20	8	2	3	4	1	6	16	10	113
Балканабат	12	16	20	16	14	1	6	4	2	8	8	12	119
Моллакара	8	16	18	17	9	4	2	2	2	5	10	12	105
Джебел	17	14	22	24	10	6	5	5	4	9	12	15	143
Огурджалы	12	12	15	14	7	2	2	2	2	8	12	13	101

Примечание. Многолетняя среднегодовая норма атмосферных осадков составляет 114 мм

Таблица 2
Расход воды по руслам временных водотоков
Прибалханского района, м³/с

Долина и русло	Дата	Расход
Гяурли	19.08.1958 г.	162
Обочай	18.04.1959 г.	10,3
Барслычай	18.04.1959 г.	23,5
Дашрабат	7.09.1963 г.	110
Торанглы	7.09.1963 г.	16,7

В целях обоснования наличия и использования перечисленных альтернативных источников пресных вод необходимо:

- провести мониторинг величины, частоты и состояния поверхностного стока на опорных пунктах. Наиболее подходящими местами для их организации являются крупные русла временных водотоков, стекающих с Торанглы (Малый Балхан), Гарачагыл и др. (Большой Балхан), Гяурли, Аджидере, Кемендере, Дивана и др. (Юго-Западный Копетдаг);

- изучить все имеющиеся данные по поверхностному стоку;

- выбрать места рационального размещения подземных резервуаров для воды, которыми могут служить устья русел временных потоков, где можно максимально аккумулировать поверхностный сток;

- изучить возможности подачи чистой воды в подземные резервуары путём их ярусного размещения. Верхний бассейн будет служить накопителем мутной воды, которая после очистки подаётся в подземный резервуар.

Третьим источником водоснабжения являются конденсационные воды, образующиеся в прибрежной зоне Каспия. Водяные пары атмосферного воздуха покрывают растительность, проникают в рыхлые породы (крупнозернистые, ракушечные пески и др.) и, охлаждаясь, превращаются в капли воды. Под действием силы тяжести они фильтруются вниз и аккумулируются на первом водоупорном слое. Этот процесс особенно интенсивно происходит в тёплое время года. За длительное по гео-

логическим меркам время (150–200 лет) на прибрежной зоне Каспия естественным путём формировались грунтовые воды, которые в настоящее время используются для выращивания овощей, фруктовых деревьев (Эсенгульская и Карабогазская косы, Кзылкумский песчаный массив и др.). Местами мощность такого слоя грунтовых вод достигает 2–2,5 м (район бугра Гуйджик на Эсенгульской косе). Здесь зона аэрации почти целиком сложена ракушечными песками и ракушками. Это указывает на то, что для образования конденсационных вод более благоприятными отложениями являются рыхлые породы, то есть галька, гравий, крупнозернистые пески, ракушки и др.

Учитывая эти особенности формирования конденсационных вод, на прибрежной территории Каспия целесообразно построить накопители воды (рисунок).

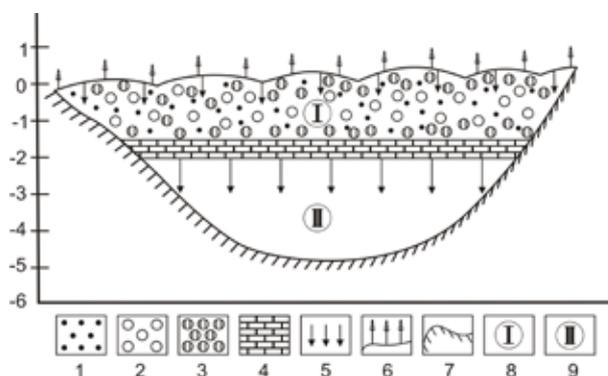


Рис. Схема резервуара для сбора конденсационных вод:

1 – пески крупнозернистые; 2 – галька, гравий; 3 – ракушки; 4 – сетка, ограничивающая зону аэрации от накопителя; 5 – направление движения конденсационных вод; 6 – растительность; 7 – водоупорный горизонт; 8 – зона аэрации; 9 – резервуар

Создание таких накопителей будет способствовать решению проблемы снабжения населения побережья Каспия, промышленных и других объектов пресной водой.

Научно-исследовательский
геологоразведочный институт
ГК «Туркменгеология»

Дата поступления
18 июня 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирста Б.Т., Лецинский Г.Т. Дождевой сток с водосборов, сложенных суглинками и супесями // Изв. АН ТССР. 1954. № 6.
2. Кунин В.Н. Местные воды пустыни и вопросы их использования. М.: Изд-во АН СССР, 1959.
3. Лецинский Г.Т. Наибольшие в году суточные слои дождевых осадков различной повторяемости на территории Туркмении и их расчёт // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1966. № 2.
4. Лецинский Г.Т. Ресурсы поверхностных вод Западной Туркмении и их использование для народного хозяйства // Уч. зап. ТГУ. 1963. Вып. 24.
5. Мягков Н.Я. Климатические особенности июля и августа в Туркменистане // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1961. № 4.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 14: Средняя Азия. Л., 1967. Вып. 4.

O. ODEKOW, H. DURDYÝEW, A. ATAMYRADOW

GÜNORTA-GÜNBATAR TÜRKMENISTANYŇ SUW ÜPJÜNÇILIK MESELELERINI ÇÖZMEGIŇ ÝOLLARY

Iş geçirilýän sebitde süýji suw gorlaryny gözlemeklige gönükdirilen geologiýa-geomorfologiýa barlaglarynyň netijeleri häsiýetlendirilýär.

Uzak geologik döwrüň dowamynda suw akymalarynyň aýagujunda toplanan ýerasty suwlaryň suw üpjünçiliginiň wajyp çeşmesi bolýanlygy kesgitlendi. Bu suwlaryň toplanmagy mümkin bolan üç sany epilme (progib) ýüze çykaryldy: Günorta-Boýadag-Däneata, Altyguýy we Balkan. Süýji suw ýataklarynyň döremegi mümkin bolan takyk meýdançalar tapawutlandyrylýar.

Suw üpjünçiliginiň ikinji çeşmesi gýş-ýaz döwründe emele gelýän ygal suwlaryny sardob görnüşli ýapyk suw toplaýjylara ýygnamakdyr. Ýerasty suw toplaýjylary ýerleşdirmek üçin meýdançalar hödürlenýär.

Suw üpjünçiliginiň üçünji çeşmesi Hazar deňziniň kenaryakasynda emele gelýän kondensasiýa suwlaryny ýygnamakdan ybarat. Bu suwlary ýygnamak üçin rezerwuaryň mysaly çyzygysy görkezilýär.

O. ODEKOV, KH. DURDYEV, A. ATAMURADOV

WAYS OF THE SOLUTION OF A PROBLEM OF WATER SUPPLY OF SOUTHWEST TURKMENISTAN

Results of geological-geomorphological researches of stocks of fresh waters of considered region are resulted.

It is established that the most important source of water supply are underground waters accumulating in a mouth of water streams during the long geological time. Three deflections of a possible congestion of these waters are specified: Southern-Boyadag-Daneatin, Altyguin and Balkan. There are allocated concrete sites where deposits of fresh waters are possible.

The second source of water supply is collection of the surface runoff formed during the winter-spring period, in the closed reservoirs of sardobs type, or by means of «shrink-age». Recommendations about a spot of placing of underground reservoirs are made.

As the third source of water supply accumulation of condensed waters formed in a coastal zone of Caspian sea is indicated. The scheme of the reservoir for collection of these waters is given.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО РЕЖИМА ПОЧВ ПРИ ОРОШЕНИИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ

Ведение орошаемого земледелия в аридной зоне сопровождается вторичным засолением почв. Исследования в этой области были направлены в основном на разработку технологий адаптации растений к засоленным почвам. Однако глобальное изменение климата, обусловленное повышением температуры, требует проведения комплексных научных исследований. В частности, многие страны, которые уже испытывают нехватку пресной воды и в связи с этим увеличивают импорт продовольствия, должны проявлять заинтересованность в развитии сельского хозяйства в условиях засоления земель и повышения минерализации речных вод, используемых для орошения, особенно в низовьях рек.

Аральский кризис, следствием которого стало разрушение экосистемы бассейна реки, – яркий пример возникновения и тесного переплетения возникших экологических проблем, негативно влияющих на социально-экономическое развитие региона. Высыхание Арала серьёзным образом осложнило экологическую ситуацию в Северном Туркменистане на площади 90 тыс. км².

В Национальном плане действий по охране окружающей среды (НПДООС) для этого региона выделены три приоритетные проблемы – вторичное засоление земель, загрязнение подземных и поверхностных вод, дефицит запаса пресных подземных вод [10].

Исследования по использованию минерализованных вод для полива и промывки засоленных земель [14,15] были начаты в 60-х годах прошлого века и проводились в двух направлениях: на оазисных землях для полива хлопчатника, риса и других культур минерализованными водами, разбавленными пресной водой; на землях вокруг оазисов для полива кормовых культур минерализованными водами. Было установлено, что на лёгких по гранулометрическому составу почвах при промывном режиме орошения и интенсивно работающем дренаже использование минерализованных вод даёт положительные результаты [4,6,14,15–17,20,21].

По результатам исследований, проведённых на Дашгогузской опытной станции, на оазисных землях при использовании минерализованных вод на промывку и вегетационные поливы наблюдалось засоление почв, причём на тяжёлых по механическому составу почвах более интенсивно и устойчиво, чем на лёгких [18]. В течение 5 лет при использовании дренажных и пресных вод на промывку и орошение хлопчатника количество солей в почве увеличилось на 80–85%, при постоянном использовании дренажных вод засоление составляло 163%, что требовало ежегодного проведения профилактических промывок. При этом минерализация дренажных вод, используемых

на промывку и орошение, не должна превышать 3–4 г/л, а промывная норма увеличена на 30–40%.

Вегетационная норма (нетто) на орошение хлопчатника при минерализации поливной воды 2,5 и 5,0 г/л, соответственно, составляла 7300 и 8480 м³/га [20]. При этом в условиях песчаной пустыни в течение 5 лет концентрация почвенного раствора в расчёте на метровый слой почвы не увеличивалась и существенно не влияла на урожайность. При повышении минерализации до 10 г/л на светлых серозёмах уже на второй год урожайность хлопчатника резко снижается. Промывка и орошение почв минерализованной (4,0–5,6 г/л) дренажной водой (5,0 тыс. м³/га) при исходном содержании солей в метровом слое 0,293–0,444% (в том числе хлор-иона 0,033–0,091%) позволили в первый год получить урожай зелёной массы кукурузы 287 ц/га, джугары – 233, суданской травы – 138 ц/га. На второй год перед промывкой содержание плотного остатка в метровом слое почвы было более высоким – 0,425–0,580% (в том числе хлор-иона 0,058–0,134). Промывка (5,0–8,0 тыс. м³/га) дренажной водой, минерализация которой составляла 6,68 г/л, способствовала незначительному снижению концентрации солей в почве (по плотному остатку), а к концу вегетации она увеличилась: 0,64–0,90% – по плотному остатку, 0,107–0,217% – по хлору. В результате повышения засоленности почвы урожайность зелёной массы кормовых культур резко снизилась и на третьем году составила: 44,4–49,2 – кукуруза; 50,0–61,8 – джугара; 78,6–79,8 ц/га – суданская трава. Это свидетельствует о неэффективности использования минерализованных вод для промывки и орошения при возделывании кормовых культур на тяжёлых слабодренированных почвах [18].

Использование минерализованных вод возможно и в других отраслях сельского хозяйства [13], однако при этом необходимо учитывать состав, тип и концентрацию солей. В связи с этим проведена градация этих показателей и определена область применения поверхностных и подземных минерализованных вод [8].

При минерализации поливной воды 1 г/л необходимо осуществлять полив в промывном режиме [10]. Рассчитывая поливные и оросительные нормы, следует учитывать степень засоления почвы и минерализацию воды. Уровень содержания влаги перед поливом должен быть относительно высоким, так как при подсыхании почвы возрастает концентрация солей почвенного раствора, что препятствует доступу почвенной влаги к растению [2,3,12]. В результате уменьшается продолжительность межполивных периодов и, соответственно, возрастает число поливов [11]. При этом критическая влажность почвы перед поливом будет не 70–75% от предельной полевой влагоёмкости (ППВ), как для

незасоленных почв, а 85–90% ППВ в зависимости от минерализации поливной воды [3,11].

В условиях незасоленных почв и использования оросительных вод нормальной (0,2...0,3 г/л) минерализации (не содового состава) В.А. Ковда рекомендует отводить естественным или искусственным дренажем около 10% водозабора [7,8]. При каждом последующем увеличении минерализации оросительной воды на 1 г/л ещё, как минимум, 5...10% водозабора необходимо использовать на дренажный сток. Если концентрация солей составляет 3,0...5,0 г/л, каждый полив необходимо проводить в промывном режиме и 50–60% воды от её забора необходимо отводить дренажем. В связи с этим при повышенной минерализации поливной воды потребность в дренаже и промывках будет возрастать, что приведёт к увеличению стоимости строительства и эксплуатации систем мелиорации [7–9].

Оросительные нормы (нетто) при различных характеристиках почвогрунтов (водопроницаемость и глубина залегания грунтовых вод) в зависимости от минерализации воды разработаны в САНИИРИ [19]. В среднем они соответствуют оросительным нормам на комплексный гектар (усреднённый показатель выращиваемых культур в севообороте) в Туркменистане [14]. Так, суммарное испарение на комплексный гектар при УГВ 3 м для Нижнеамударьинской, Среднеамударьинской и Мургабо-Гедженской зон, соответственно, составляет 7550, 8227 и 10033 м³/га (в среднем 8595 м³/га). Если к рекомендуемым оросительным нормам прибавить средний показатель атмосферных осадков, принятый для всех зон (100...150 мм), дефицита влаги в почве не будет. Оросительная норма брутто рассчитана с учётом КПД оросительной системы, равном 0,65 (табл. 1).

Коэффициенты увеличения оросительной нормы и протяжённости дренажа при поливе минерализованной водой (табл. 2) рассчитаны следующим образом.

1. Рекомендуемые в настоящее время оросительные нормы для сельскохозяйственных культур рассчитаны с учётом минерализации речных вод, которая в среднем составляет 0,5 г/л. Их величина для сильнопроницаемых, водопроницаемых, слабопроницаемых и плохопроницаемых почвогрунтов, соответственно, составляет 8040 м³/га, 8450, 9870 и 10450 м³/га.

Расчёт коэффициента увеличения оросительных норм производится согласно данным табл. 1. Для водопроницаемых условий при минерализации воды 2,5 г/л оросительная норма составляет 12800 м³/га, а при 0,5 г/л – 8450 м³/га. Отношение этих величин равно 1,4.

Для расчёта протяжённости дренажа были использованы следующие параметры [5]:

- коэффициенты фильтрации в соответствии с характеристиками почвогрунтов по водопроницаемости были приняты 3, 1, 0,5 и 0,25 м/сут;
- мощность водоносного горизонта – 50 м;
- глубина до уровня грунтовых вод (h) – 2 м;
- глубина до уровня воды в дрене (h_{др}) – 3,0 м;
- диаметр закрытой дрены (α) – 0,2 м;
- среднемесячный сток, который нужно отводить дренами (D):

$$D = \frac{\sum \Delta V_{\text{ор}}}{12} \text{ или } A = \frac{-D}{H},$$

где $\sum \Delta V_{\text{ор}}$ – годовое увеличение запасов воды, м³/га; H – напор грунтовых вод на горизонте воды в дрене, м

$$H = h_{\text{др}} - h = 3 - 2 = 1;$$

Таблица 1

Оросительная норма минерализованных вод для выращивания основных сельскохозяйственных культур хлопкового севооборота в различных почвенно-мелиоративных условиях (УГВ = 2,5...3,0 м), брутто, м³/га

Почвогрунты	Культура	Норма					
		1	2	3	4	5	6
Сильнопроницаемые (пески, супеси, подстилаемые лёгкими суглинками)	Хлопчатник	7900	9080	10100	10900	12150	12800
	Люцерна	9800	11200	12500	13500	15100	15900
	Озимая пшеница или кукуруза*	6400	7350	8200	8850	9850	10400
	В среднем	8040	9210	10270	11080	12370	13030
Водопроницаемые (супеси и лёгкий суглинок, подстилаемый средний суглинок)	– « –	8300	9550	10900	11200	12500	13700
		10300	11850	13500	13900	15550	17000
		6750	7760	8850	9100	10200	11150
		8450	9720	11080	11400	12750	13950
Среднепроницаемые (средние суглинки со слабопроницаемыми прослоями)	– « –	9700	10700	11250	12150	14150	15350
		12000	13200	13900	15000	17500	19000
		7900	8700	9200	9900	11550	12500
		9870	10870	11100	12350	14450	15620
Плохопроницаемые (тяжёлые суглинки и глины)	– « –	10300	11850	13000	14000	15550	16700
		12750	14650	16000	17300	19250	20650
		8300	9550	10500	11300	12550	13500
		10450	12000	13170	14200	15780	16950

Примечание. * – повторный посев; 1 – 6 минерализация воды: соответственно 0,5 г/л; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 г/л.

Коэффициент увеличения оросительной нормы комплексного гектара и протяжённости дренажа при поливе минерализованной водой

Почвогрунты	Оросительная норма брутто (м ³ /га)* и коэффициент её увеличения**				Протяжённость дренажа (м/га)* и коэффициент её увеличения**			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Сильнопроницаемые (пески, супеси, подстилаемые лёгкими суглинками)	<u>9210</u> 1,15	<u>11080</u> 1,38	<u>12370</u> 1,54	<u>13030</u> 1,62	<u>10</u> 1	<u>16</u> 1,6	<u>19</u> 1,9	<u>20</u> 2,0
Водопроницаемые (супеси и лёгкий суглинок, подстилаемый средними суглинками)	<u>9720</u> 1,15	<u>11400</u> 1,40	<u>12750</u> 1,58	<u>13950</u> 1,51	<u>18</u> 1	<u>24</u> 1,33	<u>28</u> 1,56	<u>31</u> 1,72
Среднепроницаемые (средние суглинки со слабопроницаемыми прослоями)	<u>10870</u> 1,10	<u>12350</u> 1,25	<u>14450</u> 1,46	<u>15620</u> 1,58	<u>32</u> 1	<u>41</u> 1,28	<u>52</u> 1,63	<u>58</u> 1,81
Плохопроницаемые (тяжёлые суглинки и глины)	<u>12000</u> 1,15	<u>14200</u> 1,36	<u>15780</u> 1,51	<u>16950</u> 1,62	<u>49</u> 1	<u>64</u> 1,31	<u>75</u> 1,53	<u>82</u> 1,67

Примечание. * – числитель; ** – знаменатель; 1–4 – минерализация воды: соответственно 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 г/л.

ж) параметр для определения расстояния между дренами.

Если среднегодовой напор $H_{cp} = 1$, то $A = D$.

$$A = \frac{B - E}{12} \text{ (м}^3\text{/га в месяц),}$$

где B – водоподача брутто, м³/га; E – годовое суммарное испарение на 1 комплексный гектар при УГВ 3 м.

Значение E было усреднено для всех зон и составляло 8595 м³/га [11].

Указанные параметры позволяют определить расстояние между дренами по формуле С.Ф. Аверьянова [1]. По этому расстоянию определяется протяжённость дренажа на гектар. Протяжённость дренажа при минерализации поливной воды 1,0 г/л была принята с коэффициентом 1. Дальнейшее увеличение его было рассчитано таким образом.

Например:

При плохопроницаемых почвогрунтах и минерализации поливной воды 4 г/л протяжённость

дренажа составляет 82, а при минерализации 1 г/л – 49 м/га. Соотношение этих значений составляет величину коэффициента увеличения протяжённости дренажа.

Результаты научно-производственных исследований в Туркменистане и за рубежом свидетельствуют о возможности использования минерализованных вод в орошаемом земледелии. Воду с минерализацией до 4 г/л целесообразно использовать для полива сельскохозяйственных культур при глубине залегания грунтовых вод не выше 2,5–3,0 м и при условии обеспеченности естественным или искусственным дренажем. Использование минерализованных вод для полива сельскохозяйственных культур на тяжёлых почвогрунтах нерационально, так как при этом возникает необходимость увеличения объёма подачи воды и расходов на строительство коллекторно-дренажной сети. С повышением концентрации солей в воде необходимо менять ассортимент растений в севообороте и усовершенствовать систему орошения.

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

Дата поступления
21 октября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аверьянов С.Ф.* Борьба с засолением орошаемых земель. М.: Колос, 1978.
2. *Глобус А.М., Непесов М.А., Бодров В.А.* Основные гидрофизические характеристики почвы хлопкового поля // Вопросы рационального использования водно-земельных ресурсов Туркменской ССР. Ташкент: САНИИРИ, 1987.
3. *Глобус А.М., Мушкин И.Г., Непесов М.А.* Комплексная оценка влагообеспеченности хлопкового поля // Агроклимат и программирование урожая. Л.: АФИ, 1986.
4. *Джуманазарова Т., Заманмурадов Х., Непесов М.* Орошение хлопчатника минерализованными водами // Тез. докл. Среднеаз. науч. конф. «Проблемы использования минерализованных дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур и промывок засоленных земель». Ташкент, 1978.
5. *Ефимов Г.С.* Методика определения дренажных модулей и типов дренажа в Туркменской ССР. Ашхабад: Ылым, 1970.
6. *Использование коллекторно-дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур и про-*

- мывок засоленных земель. Ашхабад: ТуркменНИИНТИ, 1984.
7. *Ковда В.А.* Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. М.: Колос, 1984.
 8. *Ковда В.А.* Проблемы использования минерализованных вод // Вопросы проектирования мелиоративных и водохозяйственных объектов с использованием подземных и дренажных вод. М.: Союзводпроект, 1980.
 9. *Минашина Н.Г.* Локализация засоления в почвах, расчёт промывного режима их орошения и минимально необходимого дренажного стока на древнеорошаемых землях: Почвы крупнейших ирригационно-мелиоративных систем в хлопководческой зоне // Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева М., 1975.
 10. *Национальный план действий Президента Туркменистана по охране окружающей среды.* Ашхабад, 2002.
 11. *Непесов М.А.* Комплексная характеристика энергии и массообмена хлопкового поля в условиях близкого залегания грунтовых вод Северной Туркмении: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Л.: АФИ, 1985.
 12. *Непесов М.А., Айрапетова Э.В.* Потенциал влаги и связь его с засоленностью почвы // Регулирование водно-солевого режима орошаемых земель Туркменистана. Ташкент, 1984.
 13. *Непесов М.А., Назармамедов О.* Создание долгодетных пастбищ на землях Туркменского Приаралья, орошаемых дренажными водами // Мат-лы Междунар. научн.-практич. конф. «Современное экологическое состояние Приаралья, перспективы решения проблем». Кызылорда, 2011.
 14. *Поливные режимы сельскохозяйственных культур по Туркменской ССР.* Ашхабад, 1989.
 15. *Рабочев И.С.* Использование минерализованных вод для орошения // Использование минерализованных вод в сельском хозяйстве. Ашхабад: Ылым, 1984.
 16. *Рабочев И.С.* и др. Засоление почв и орошение сельскохозяйственных культур минерализованными водами. Ашхабад: Ылым, 1973.
 17. *Рабочев Г.И., Оразгельдыев М.* Процессы миграции солей при орошении минерализованными водами // Тез. докл. Среднеаз. науч. конф. Ташкент, 1978.
 18. *Реджепов О., Бабаев Х., Карабеков А.* К вопросу использования минерализованных вод на орошение в Туркменистане // Там же.
 19. *Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывка засоленных земель.* Ташкент: САНИИРИ, 1986.
 20. *Хадыров А., Мятиев Б.* Урожай хлопчатника и солевой режим почв при длительном орошении минерализованными водами // Проблемы орошаемого земледелия в Туркменистане. Ашхабад: Ылым, 1981.
 21. *Эсенов П.* Мелиоративная оценка оросительных и дренажных вод Ташаузской области, их рациональное использование и охрана. Ашхабад: Ылым, 1989.

M.A.NEPESOW

MINERALLAŞAN SUWLAR BILEN SUWARYLANDA TOPRAGYŇ MELIORATIW DÜZGÜNLERINIŇ LAÝYKLAŞDYRYLYŞY

Oba hojalyk ekinleri minerallaşan suwlar bilen suwarylanda topragyň melioratiw düzgünlerini laýyklaşdyrmak meselelerine seredilýär. Topragyň we suwaryş suwunyň şorlugynyň dürli şertlerinde ösüş döwri üçin suwaryşyň mukdary we zeýkeşiň laýyk uzynlygy hödürlenýär. Bir litr suwda 4 g çenli şor suwlary bilen oba – hojalyk ekinlerini suwarmak üçin, ýerasty suwlaryň derejesi 2,5 – 3,0 m ýokary bolmaly däl we tebigy ýa-da emeli zeýkeş bilen üpjün ýerler maksada laýyk hasap edilýär. Bu suwlar agyr toprakly ýerlerde ulanylanda suwaryş suwunyň göwrümini we zeýkeşiň gurluşygy üçin çykdaýlary artdyrmak gerek bolýar.

M. A. NEPESOV

OPTIMIZATION OF MELIORATIVE MODE OF SOILS AT IRRIGATION BY MINERALIZED WATERS

The problem of optimization of a meliorative mode is considered at watering of agricultural crops by mineralized waters. Irrigating norms and optimum extent of a drainage for various soils and mineralizations of irrigation water are recommended. It is shown that water with mineralization to 4 g/l is expedient for using for watering of agricultural crops at depth of ground waters not above 2,5-3,0 m and under condition of provision a natural or artificial drainage. The irrigation by these waters in the conditions of heavy soils is irrational, as thus there is a necessity of increase in volume of water delivery and expenses on building of a collector-drainage network.

ОПЫТ ОБЛЕСЕНИЯ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

В настоящее время в научной литературе обсуждается проблема ведения сельского хозяйства на землях с низким плодородием. Известно, что для получения удовлетворительного урожая на этих землях требуются очень большие затраты, поэтому часто они передаются лесному хозяйству как нерентабельные.

В Беларуси площадь земель, малопригодных для производства сельскохозяйственной продукции из-за низкого плодородия, составляет около 750 тыс. га. Почвы здесь представлены песками с недостаточным увлажнением или, наоборот, переувлажнением, то есть характеризуются условиями места произрастания АО-1-2 или А 4-5. В связи с передачей земель лесному хозяйству увеличивается общая площадь лесопосадок.

На больших территориях целесообразно проводить посев дражированных семян, так как это позволяет придать им правильную форму, благодаря чему для фитомелиорации этих земель можно применять пневмосеялки.

Для дражирования семян существует огромный ассортимент композиционных материалов. Условно все выпускаемые материалы делятся на природные и синтетические.

На плодородных почвах рекомендуется использовать материалы синтетического происхождения. Они достаточно дешевы и со временем разлагаются в почвенном слое на воду и различные газы. Единственным их недостатком является отсутствие питательных веществ.

Разработкой составов на основе использования природных материалов (или их смесей) начали интенсивно заниматься в 70-е годы XX в. Заметные успехи в этом достигнуты учёными Российской Федерации, Беларуси и Кыргызстана. Сочетанием компонентов природного происхождения можно добиться обеспечения околокорневой зоны достаточным количеством питательных веществ, целевых добавок и влаги. Чтобы снизить трение между дражированными семенами и исключить осыпание компонентов с семени, необходимо использовать материалы фракций не более 0,3 мм. Если в процессе синтеза полимеров, изменяя технологические параметры, можно добиться этого, то для уменьшения фракции природных компонентов требуются большие трудозатраты по их измельчению и сушке. Крупная же фракция за счёт силы сопротивления осыпается в пневмосеялке и забивает выходные каналы.

Одним из эффективных способов облесения больших площадей земель с низким плодородием является аэросев. Его использование не только уменьшает трудозатраты, но и позволяет снизить требования по фракции к природным материалам, а размер самих драже при этом ограничивается только технологическими возможностями оборудования для их получения. Это, в конечном счёте,

позволяет использовать большее количество полимеров, которые обеспечивают наличие вокруг семени необходимого запаса питательных веществ и влаги на длительный период. Кроме того, увеличение запаса питательных веществ вокруг семени приводит к возрастанию массы самого драже, что благоприятно сказывается на сопротивляемости семени ветровому потоку.

Осенью 1990 г. аэросев был применён при облесении песчаных земель Беларуси с низким плодородием.

Аэросев проводился вертолётном МИ-2 с высоты 10–15 м при скорости ветра не более 5 м/с. При этом использовали семена сосны, берёзы, клёна, каштана и других лиственных пород деревьев [1].

Для получения всходов на песчаных почвах с низким содержанием влаги семена хвойных и лиственных пород помещались в органоминеральное драже из питательного органического субстрата, комплекса минеральных удобрений, жидкого полимерного связующего и репеллентов для отпугивания мышевидных грызунов (рис. 1). Семена с низкой всхожестью можно помещать в капсулу по 2-3 шт. При аэросеве семян, помещённых в гранулы, нет необходимости в прокатывании посевов. Гранула в данном случае является источником питания и влаги на протяжении первых недель после посева, а также защищает от воздействия неблагоприятных факторов.

Учёт сохранности высеваемых культур дал следующие результаты: дуб – 30%, клён – 60, сосна – 45, спирея – 80, берёза – 50%; сосны сильно повреждались лосями. Следует заметить, что в местах, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, сохранность лесных культур была заметно выше.

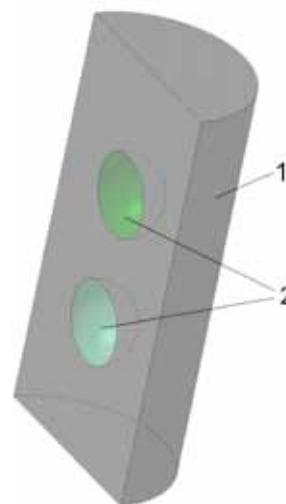


Рис. 1. Сечение дражированного семени: 1 – органоминеральная смесь, 2 – семя

Для получения драже нами разработана конструкция гранулятора, использование которого не требует специальной подготовки обслуживающего персонала. При этом на нём могут быть получены цилиндрические гранулы высотой до 8 и диаметром до 5 см. При таких размерах драже семена в течение 1–1,5 месяцев с момента посева обеспечиваются всеми необходимыми элементами. При диаметре гранул 5 мм производительность составляет 0,5 т/ч.

Определяя оптимальные технологические параметры, мы установили, что прессование гранул следует проводить при давлении ($P_{от}$) 0,3–0,5 МПа (рис. 2). Кроме того, характер влияния влажности на свойства формируемых гранул исходной органо-минеральной смеси определяется в большей степени специфическими водопоглощительными свойствами самого наполнителя.

В связи с тем, что в качестве адгезива технологически оптимально использовать воднорастворимые полимеры, в дополнение к проведённым ранее исследованиям зависимости рН среды от концентрации элементов питания [2] изучена закономерность изменения вязкости раствора полимеров от времени его приготовления. Это позволило не только определить срок годности состава (около двух недель), но и разработать метод контроля сохранности водных растворов полимеров [4].

Результаты этой работы используются в Республиканском учебном центре по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров для лесного хозяйства Беларуси [3].

Институт механики
металлополимерных систем
НАН Беларуси

Дата поступления
14 мая 2011 г.

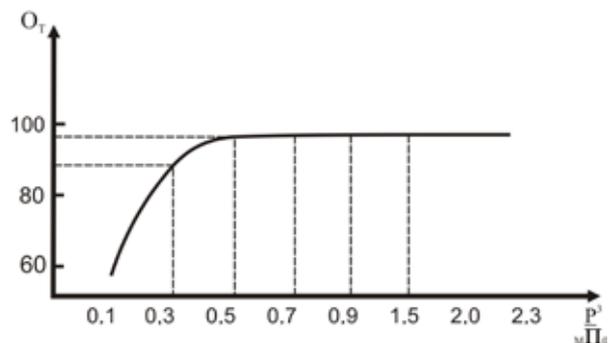


Рис. 2. Влияние давления (P) прессования на выход товарной фракции (O_t) при диаметре гранул 9 мм

При производстве органо-минеральных гранул обычно применяются различные биологически активные добавки и микроудобрения. Необходимо отметить, что введение дорогостоящих микроэлементов и различных регуляторов роста растений непосредственно в состав органо-минеральных гранул (драже) позволяет значительно уменьшить (до 10) их расход и увеличить коэффициент полезного использования.

Таким образом, аэросев дражированными семенами на почвах с низким плодородием и высоким уровнем залегания грунтовых вод даёт 80–90%-ную всхожесть и потому рекомендуется для использования в естественных песчаных впадинах Туркменистана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копытков В.В. и др. Технология получения дражированных семян на основе композиционных полимерных материалов. Гомель, 2008.
2. Копытков В.В., Копыткова Г.Г. Водные растворы полимеров как средство защиты корневых систем растений от неблагоприятных факторов // Мат-лы Междунар. науч. конф. Ашхабад, 2010.
3. Копытков В.Вас., Копытков В.В. Медленно действующие удобрения и композиционные полимерные материалы в лесном хозяйстве. Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2007.
4. Копытков V.V. Method for monitoring the working life of aqueous solutions of polymers // International Polymer

W.W. KOPYTKOW

BELARUSYŇ ÇÄGE TOPRAKLARYNY TOKAÝLAŞDYRMAGYŇ TEJREBESI

Belarus Respublikasynyň hasyllylygy pes bolan çäge ýerlerde tokaý döretmegiň tejribesi getirilýär. Topragyň hasyllylygynyň görkezijisine baglylykda tohumlary nogullamak üçin owuntyklary (granulalary) saýlap almagyň (tehnologik we geometrik görkezijileri boýunça) ölçeg almatlary (kriterileri) teklipl edilýär.

V.V. KOPYTKOV

EXPERIENCE OF AFFORESTATION OF SANDY SOILS OF BELARUS

Experience of creation of wood plantings on the extensive areas of sandy lands of Belarus with low fertility is resulted. Criteria of a choice (on technological and geometrical parameters) granules for seeds pelleting depending on an indicator of fertility of soil are recommended.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЗАПАДНОГО ТУРКМЕНИСТАНА В ПАЛЕОГЕН-НЕОГЕНОВЫЙ ПЕРИОД

В 2006–2008 гг. нами проводился спорово-пыльцевой анализ отложений Западного Туркменистана, вскрытых буровыми скважинами на площадях Кукуртлидже, Аджияб, Чалюк. Исследование 25 образцов, взятых из 5 скважин, показало, что они содержат споры и пыльцу в хорошем состоянии. Это позволило определить их возраст и процентное соотношение древесных и кустарниковых растений. При этом особое внимание было обращено на количество пыльцы древесных лесообразующих растений и ксерофитов как показателя степени облесения территории и аридности климата – соответственно. Результаты анализа образцов из различных скважин легко согласуются между собой.

Спорово-пыльцевой анализ в практике геологических исследований применяется сравнительно недавно. Споры и пыльца хорошо сохраняются в ископаемом виде благодаря очень прочной оболочке. Они легко разносятся ветром и водой на большие расстояния и встречаются в различных отложениях. Особенно много их в континентальных осадках, широко распространены они и в прибрежно-морских отложениях, куда заносятся с суши.

В палинологическом спектре эоцена (палеоген) споры и пыльца представлены в хорошем состоянии, что указывает на наличие в этот период субтропических лиственных (с элементами жёстколистных и мезофильных пород) дубовых и ореховых лесов. Спорный спектр (37%) представлен мохообразными (10%) – *Sphagnum* sp., и папоротникообразными (27%) – *Gleichenia* sp. (5), *Cyathea* sp. (7), *Lycopodium* sp. и *Lygodium* sp. (5), *Anemia* sp. (5), *Polypodiaceae* (5%).

В видовом отношении наиболее разнообразно (63%) представлена пыльца. При этом доминируют пальмоцветные – *Phoenix* sp. (10%), и хвойниковые – *Ephedra graciliformis* Boitz. и *E. sp.* (9), *Carya* sp. (2), представители рода Сумаховые (древовидные лианы) – *Rhus* sp. (2), дубы – *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. gracilis* Boltz. и *Quercus* sp. (6%), обитающие на болотистых участках. В небольшом количестве, но постоянно, встречается пыльца платана – *Platanus* sp. (4%), а также *Liquidambar* sp. (4), миртовых – *Myrtus* sp. (2), ясневых – *Oleaceae* (2), шелковичных – *Moraceae* (1), сем. Вересковые – *Erikaceae* (1%). В основном это кустарники, реже деревья, обычно с кожистыми вечнозелёными листьями, что указывает на наличие в этот период тропических лиственных лесов с присутствием голосеменных растений. Хвойные – *Pinus tsig Napoloxilon*, *Tricolpollenites edmundi* (R.Pot.) Pfl., *Monocolpopollenites tranquillus* (R.Pot.) Th. et Pfl., *Taxodium* sp., составляют 20% (рисунк).

Отличительной чертой палинологического спектра нижнего миоцена (неоген) является наличие лесов с большим участием вечнозелёных растений. Наиболее богат и разнообразен (до 60%) спорный спектр. Он представлен мхами – *Sphagnum* (11%), и папоротниками – *Leiotriletes triangulus* (Mirg. Et Pf.) W. Kr., *L. miocaenicus* Nagy (20), *Concavisporites minimodivisus* Nagy (8), *Osmunda* и *Osmundacidites primaries* (Wolff.) Nagy ssp. *primaries* (9), *Dyctyofilidites*, *Matoniasporites* и *Concavisporites* (по 6%). Папоротники произрастают преимущественно во влажных болотистых лесах.

Пыльцевой спектр (40%) указывает на наличие лесов с участием *Nyssa* (3%) – растения с малым количеством листьев и обилием плодов, обитающего в болотистых низменностях вместе с болотным кипарисом – *Taxodium* (5%). Вид *Ilex aguifolium* (4%) – представитель падубовых вечнозелёных растений. Из широколиственных встречается орех – *Juglans sieboldianiformis* Voj. (3%), дубы – *Quercus alnifoliiformis* Pan., *Q. cf. pontica* C. Koch. (3%). Хвойные представлены дугласией – *Tsuga minimus* (W.Kr.) Nagy (2%), *Pinus longifoliaformis* Zakl., P.cf. *taedaeformis* Zakl. (3), а также *Sabalpollenites* (3), *Sciadopituspollenites* (1), *Monocolpopollenites tranquillus* (R. Pot.) Th. et Pf. (2%).

О наличии саванновых ценозов, занятых кустарниковой растительностью, свидетельствует также пыльца эфедры – *Ephedra* (5%). Листья этих растений крайне редуцированы. Особенностью их является присутствие сосудов в древесине и наличие цветка. Встречаются представители семейства маревых – *Chenopodiaceae* (6%). Возраст отложений, содержащих подобный палинокомплекс, установлен на основании сопоставления его с аналогичными спорово-пыльцевыми комплексами [3,5]. Именно в этот период (см. рис.) в крайне аридных климатических условиях Западного Туркменистана происходит формирование гигантских лесов.

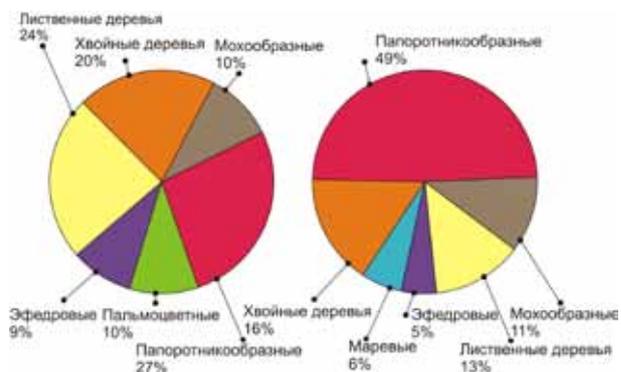


Рис. Циклограмма спорово-пыльцевого комплекса нижнего эоцена (а) и миоцена (б)

Выводы

Как известно, на территории Центральной Азии в четвертичное время растительность имела аридный характер. Однако отмечены фазы с синхронными периодами оледенения в Европе, обусловленными усилением циклонов, проходивших через Средиземное море – Кавказ – Центральную Азию [2]. Увлажнение климата должно было вызвать изменения в растительном покрове, особенно в горных районах, за счёт проникновения представителей мезофильных древесно-кустарниковых форм флоры из прилегающих районов [1,6].

Следует отметить, что спектры с большим содержанием пыльцы древесных растений в исследуемых районах являются свидетельством наличия богатой флоры, представители которой произрастали в более благоприятных (влажных) климатических условиях. В период неогена на территории Туркменистана обитали животные, которые, вероятно, питались растительностью – древние слоны (сем. *Elephantidae*), настоящие быки (подсем. *Bovidae*), однопалые лошади (*Eguus*) и др. [4].

В горных районах Западного Туркменистана господствовали предковые формы арчи туркменской и эфедры. В палеогене – неогене они занимали огромные площади, каменистые склоны гор, трещины скал и абсолютно пестроцветные варианты арчовых редколесий, среди которых изобиливали предковые формы нынешних папоротникообразных – *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Ceterach officinarum* Willd., *Anogramma leptophylla* (L.) Link, *Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C.Chr., *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn. и др. С аридизацией климата многие влаголюбивые виды древнейших папоротников вымерли, а ныне существующие ксерофиты перешли в реликтовое состояние.

Институт ботаники
АН Туркменистана

Дата поступления
6 сентября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вульф Е.В. Историческая география растений. М.: Изд-во АН СССР, 1944.
2. Герасимов И., Марков К. Ледниковый период на территории СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1939.
3. Джабарова Х.С. Этапы развития флоры верхнего палеогена и неогена Азербайджана // Палинология в СССР. М., 1976.
4. Дуброво И.А., Нигаров А. Древние слоны в Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. 2009. №1-2.
5. Казакова З.И., Рыбакова Н.О., Смирнова С.Б., Виноградова К.В. Палинологические исследования мезокайнозойских отложений Среднего Каспия // Вестник МГУ. Сер. геол. 1981. №3.
6. Культиасов М.В. Материалы по четвертичному периоду СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 3.

Ö. ÝA RAHMANOWA

PALEOGEN-NEOGEN DÖWRÜNDE GÜNBATAR TÜRKMENISTANYŇ ÖSÜMLIK ÖRTÜGI

Eoseniň palinologik spektrinde ösümlikleriň spora we tozgjajyklary duş gelyär, bu bolsa şol döwürde subtropik gaty ýaprakly we mezofil, hoz hem dub tokaýlyklaryň ýaýrandygyny görkezýär. Aşaky mioseniň palinologik spektriniň aýratynlygy hemişe gök öwüsyän ösümlük tokaýlarynyň köp duş gelyändigidir. Spora-tozgjajyk spektriniň häsiýetindäki bu ýagdaý, ösümlük örtügiňiň üýtgemegi, klimat şertleriniň aýratynlyklaryna baglydygy bilen düşündirilip bilner.

O.YA. RAKHMANOVA

VEGETATIVE COVER OF THE WESTERN TURKMENISTAN IN PALEOGENE-NEOGENE PERIOD

In palynological spectrum eocene there are spore and pollen of plants that specifies in the existence during this period of subtropical deciduous (with elements of hard-leaved and mesophilous plants) oak and nut woods. The presence of woods with big participation of evergreen plants is a distinctive feature of palynological spectrum of bottom miocene. In character of sporo-pollen spectra it is possible to explain such feature change of a vegetative cover, specified climatic features.

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КОПЕТДАГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Копетдагский государственный заповедник создан в 1976 г. и занимает площадь 49793 га. Его территория изобилует разнообразием растительных ресурсов, глубокое изучение и сохранение которых – одна из важнейших задач сегодняшнего дня.

В многомерной оценке лекарственных растений определённое значение имеют указания на практическую ценность и их рациональное использование [1,2]. Сведения о распространении и запасах естественного сырья большинства лекарственных растений недостаточны; многие виды стали редкими, некоторые – реликтами.

Приведём сведения о некоторых лекарственных растениях Центрального Копетдага.

Щитовник бородачосный (*Dryopteris barbigera* (Hook.) O. Kuntze. – многолетнее травянистое растение семейства Щитовниковые (*Aspidiaceae* Mett. ex Frank). Редкий реликтовый копетдаггорносреднеазиатский вид папоротника. В Центральном Копетдаге произрастает на Чопандаге, в Зупи, Шушанге, Бабазае на высоте 1800–2800 м над ур. м. [16].

В 2007 г. в Арчабиле (Будёновское, Семансур, Сарыхазав, Сандыклызав) обнаружены новые местонахождения вида. В верховье ущ. Будёновское на площади 2000 м² зарегистрировано 46 экз. В ущ. Семансур на такой же площади сделаны промеры трёх особей, а в центре ущ. Сарыхазав отмечены 2 экз. [3,6].

Для сохранения природных популяций необходим мониторинг жизнеспособности вида, контроль известных и поиск новых местонахождений, изучение биологии и экологии. Вид необходимо внести в Красную книгу Туркменистана.

Костец волосовидный (*Asplenium trichomanes* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Асплениевые (*Aspleniaceae* Mett. ex Frank). Реликтовый голарктический вид [9,11]. Места произрастания в Центральном Копетдаге – Чопандаг, Арчабил, Ханайла, Гиндивар на высоте 1600–2800 м над ур. м., среди арчовников [16].

В 2007 г. в ущ. Будёновское, Семансур, Сарыхазав, Сандыклызав обнаружены новые места произрастания. В верховье ущ. Будёновское на площади 1000 м² подсчитан 21 экз. [3,6]. Основными лимитирующими факторами являются выпас, срыв горных склонов.

В народной медицине используется как ранозаживляющее, тонизирующее средство, при заболеваниях мочевого пузыря и др. [1,3].

Внесён в Красную книгу Туркменистана как исчезающий вид [11].

Тюльпан Гуга (*Tulipa hoogiana* V. Fedtsch.) – многолетнее луковичное растение семейства Лилейные (*Liliaceae* Juss.), эндемик Копетдага.

Растёт на высоте 600–1600 м над ур. м. в Хыздере, Арвазе, Тагареве, Дегирменли, Мисине, Мергенолене, Чопандаге, Душакэредаге [9,11,16].

В народной медицине используется как кровоостанавливающее, общеукрепляющее средство. В качестве лекарственного сырья использоваться не может, так как запасы ограничены.

Внесён в Красную книгу Туркменистана как уязвимый вид [11] и Красный список МСОП (1998). Выращивается в Ашхабадском ботаническом саду.

Тюльпан Михеля (*T. micheliana* Th. Hoog) – многолетнее луковичное растение семейства Лилейные. Места произрастания – Караялчи, Мисинев, Куркулаб, Арчабил, Куртусув, Бабазав, Дагиш, Даштой, Асылма, Ховдан, в предгорьях и верхнем поясе гор (300–2800 м над ур.м.) [9,16]. В Арчабиле и Геокдере весной 2006 г. на семи площадках размером 10 м² подсчитано 10, 3, 3, 8, 2, 9 и 20 экз. [6].

В народной медицине используется в качестве отхаркивающего средства, отвар из цветков применяют при мягких опухолях, нарывах, чирьях, гнойных ранах. Употребление свежего сока в смеси с пчелиным мёдом улучшает зрение.

Численность сокращается и в связи с этим как уязвимый вид внесён в Красную книгу Туркменистана [11].

Тюльпан Вильсона (*T. wilsoniana* Th. Hoog) – многолетнее луковичное растение семейства Лилейные, эндемик. Растёт на высоте 600–1600 м над ур. м. [9,16] в Тагареве, Сарымсакли, Мисине, Хейрабаде, Чаеке, Душакэредаге, Ванновском [9].

Луковицы растения используются в народной медицине как ранозаживляющее средство, лепестки – как отхаркивающее, успокаивающее при головных болях. Как лекарственное сырьё в промышленных масштабах использоваться не может, так как запасы ограничены.

Внесён в Красную книгу Туркменистана как уязвимый вид [11]. Выращивается в Ашхабадском ботаническом саду.

Гиацинт закаспийский (*Hyacinthus transcaspica* Litv.) – многолетнее травянистое растение семейства Гиацинтовые (*Hyacinthaceae*), эндемик Копетдаг-Хорасанских гор. Произрастает на высоте 1200–2800 м над ур. м. Места распространения в Центральном Копетдаге – Арваз, Ховдан, Асылма, Чопандаг, Ризараш, Луджа, в Восточном – Акдаг [9,16].

В народной медицине используется как средство, нормализующее сердечный ритм и обмен веществ, работу печени и желудка.

Находится на грани исчезновения и внесён в Красную книгу страны [11] и Красный список

МСОП. Введён в культуру и выращивается в Ашхабадском ботаническом саду.

Гиацинт Литвинова (*H. litwinowii Czerniak.*) – многолетнее травянистое растение семейства Гиацинтовые, эндемик. Растёт на высоте 800–1600 м над ур.м. Места распространения – Нохур, Арваз, Дегирменли, Сулюкли, Мергенолен, Мурздаг, Куркулаб, Хейрабад [9,16].

В туркменской народной медицине запечённые луковицы применяют при нарывах, фурункулах, язвах, гнойных ранах.

Как лекарственное сырьё использоваться не может, так как запасы его ограничены. Внесён в Красную книгу Туркменистана [11]. Введён в культуру, выращивается в Ашхабадском ботаническом саду.

Лук Вавилова (*Allium vavilovii M. Pop. et Vved.*) – поликарпик семейства Луковые (*Alliaceae* J. Agardh). Копетдаг-хорасанский эндемик [9,11]. Места произрастания – Нохур, Арчман, Арваз, Алмаджик, Бахарли, Куркулаб, Гермаб, Хейрабад, Душакэрекдаг, Арчабиль, Даштой, Ховдан. Произрастает в нижнем и среднем поясе гор (700–1500 м над ур.м.) [9,16].

Летом 2006 г. в ущ. Даштой в двух микрогруппировках на площади 1775 м² в 616 гнездах нами подсчитано 1260 луковиц. Летом 2007 г. в ущ. Арчабиль и Сарыхазав были обследованы природные популяции. В ущ. Арчабиль в микрогруппировке площадью 350 м² в 50 гнездах подсчитана 361 луковица. Вторая микрогруппировка находится на расстоянии 4,5 км от первой и занимает площадь 95 м², здесь в 10 гнездах подсчитано 64 луковицы. Площадь третьей микрогруппировки в ущ. Сарыхазав составляет 60 м², здесь подсчитано 26 гнезд [5,6]. Общая площадь произрастания вида в Центральном Копетдаге – менее 23 га, численность – 10–12 тыс. луковиц.

В туркменской народной медицине применяется при запорах, наличии камней в почках, как моче-, желче- и глистогонное, желудочное, бактерицидное, витаминное средство.

Внесён в Красную Туркменистана [11].

Лук странный (*A. paradoxum (Bieb.) G. Don fil.*) – многолетний поликарпик семейства Луковые. Закавказско-западнокопетдагский вид. Произрастает в среднем поясе гор [9,11,16].

В ущ. Караялчи обнаружено новое местонахождение весной 2006 г., где подсчитано на первой площадке в 10 м² 30 особей, на второй – 49, на третьей – 14. Весной 2007 г. подсчитано 34 экз. [4,6].

В туркменской народной медицине листья, стебли и цветки применяют при заболеваниях печени, желудочно-кишечного тракта, как желчегонное средство [1].

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11]. Численность сокращается.

Орех грецкий (*Juglans regia L.*) – листопадное дерево семейства Ореховые (*Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth). Реликт древнесредиземноморской флоры, очень древнее лекарственное растение [7,10,11]. Места произрастания – Кара-

ялчи, Калынхоз, Дегирменли, Ымарат в нижнем и среднем поясе гор (до 2000–2500 м над ур.м.) [16].

В 2007–2011 гг. в ущ. Караялчи нами была проведена инвентаризация ореховой рощи площадью 7 га, состоящей из четырёх участков и двух боковых ответвлений. Подсчитано 261 дерево. При обследовании в 2007–2011 гг. ущ. Калынхоз на площади 1 га подсчитано 33 экз. [14].

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11]. Ореховая роща в ущ. Караялчи уникальна с точки зрения сохранения генофонда растения.

В народной медицине отвар и настой листьев рекомендуют при нарушении обмена веществ, атеросклерозе, диатезе, простуде, ревматизме. Настой из листьев используется как глистогонное средство, для лечения воспалительных процессов желудочно-кишечного тракта и кожи, сахарного диабета, полоскания при ангинах и гингивитах.

Масло ореха издавна использовалось как слабительное и глистогонное средство, при заболеваниях печени, мочеполовых органов, воспалении лёгких и почечнокаменной болезни, ушной боли; им смазывают ожоги и незаживающие раны [1].

Смолёвка чопандагская (*Silene czopandagensis Bondar.*) – травянистый высокогорный многолетник семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.). Узколокальный эндемик [9]. Единственное местообитание в Центральном Копетдаге – Чопандаг. Произрастает в верхнем поясе гор (2600–2800 м над ур.м.) [16]. Летом 2006 г. и осенью 2007 г. здесь на трёх площадках площадью 100 м² было подсчитано 37 особей – соответственно 12, 10 и 15 [4,6,11].

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11]. Для сохранения вида необходимо изучение состояния природной популяции, определение её численности, поиск новых мест произрастания.

В народной медицине траву употребляют в качестве противоопухолевого, рвотного средства, отвар – как седативное при зубной боли, настой – при головной боли, бессоннице, сердечной недостаточности, почечных, гинекологических заболеваниях, маточных, геморроидальных, лёгочных, желудочных, носовых и других кровотечениях, гнойных отитах.

Смородина тёмноцветная (*Ribes melananthum Boiss. et Hohen.*) – кустарник семейства Крыжовниковые (*Crossulariaceae* DC.). Растёт на высоте 2600–2900 м над ур. м. в Семансуре, Чопандаге, Ымарате, Сибири, Лудже, Дагише [9,16].

Вид находится на грани исчезновения и в связи с этим внесён в Красную книгу Туркменистана [11].

В народной медицине используется при отёках, простуде, болезнях печени, золотухе, подагре, ревматизме, желудочных болях, камнях в почках и мочевом пузыре; чай из сухих листьев – в качестве потогонного средства, при заболеваниях кожи, мочевого пузыря; чай из сухих ягод – при кровоточивости десён, как моче- и потогонное средство.

Груша туркменская (*Pyrus turcomanica Maleev*) – листопадное дерево семейства Розо-

цветные (*Rosaceae* Juss.). Узколокальный копетдагский эндемик [9,11,12]. Места распространения – Арваз, Мергенюлен, Дегирменли, Сулюкли, Мисинев, Хырсьдере, Тазытахты, Сакалтутан, Куркулаб, Арчабиль, произрастает на высоте 1200–1600 м над ур.м. [9,16].

В октябре–ноябре 2007 г. в верховьях ущ. Хырсьдере нами были обследованы две изолированные природные популяции. На площади в 2,19 га подсчитано 2512 деревьев, из которых 522 – взрослые, 1990 – подрост [12].

Внесён в Красную книгу Туркменистана как исчезающий вид [11]. Для его сохранения в природных условиях необходимо провести инвентаризацию мест обитаний, мониторинг численности, контроль и посев в пределах ареала.

В народной медицине варёные и печёные плоды употребляют при заболеваниях верхних дыхательных путей, туберкулёзе, в качестве укрепляющего средства.

Яблоня туркменов (*Malus turkmenorum* Juz. et M. Pop.) – невысокое листопадное плодородное дерево или кустарник семейства Розоцветные. Копетдаг-горносреднеазиатский эндемик [7,9,11,13]. Места распространения в Центральном Копетдаге – Карагура, Дегирменли, Мисинев, Хырсьдере, Тазытахты, Сакалтутан, Хейрабад, Чаек. Растёт в нижнем и среднем поясе гор (1200–1600 м над ур.м.) [9, 16].

В октябре–ноябре 2007 г. в ущ. Хырсьдере (хребет Мисинев, 1800–1900 м над ур.м.) на площади 2,1 га были обнаружены 7 изолированных природных популяций численностью 363 особи [13].

В народной медицине настой листьев и цветков применяют при малокровии, сахарном диабете; отвар и настой плодов – при нарушении обмена веществ, остром и хроническом гастрите, гипертонии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, желудка, колите, хроническом запоре, кашле, ларингите, гриппе, в качестве сосудорасширяющего, кроветворного, мочегонного, отхаркивающего, успокоительного средства. Сок плодов употребляют при гипертонии, малокровии, ревматизме, подагре, сахарном диабете с ожирением, острых респираторных инфекциях, заболеваниях печени, мочекаменной болезни.

Внесён в Красную книгу Туркменистана как редкий вид [11].

Рябина персидская (*Sorbus persica* Hedl.) – невысокое многоствольное листопадное дерево или кустарник семейства Розоцветные. Закавказско-иранский вид [7,8,15]. Места распространения в Центральном Копетдаге – Караялчи, Тагарев, Сарымсакли, Сулюкли, Мисинев, Хырсьдере, Тазытахты, Хатынага, Арчабиль. Растёт в среднем поясе гор (1800–2300 м над ур.м.) [9,16].

В октябре–ноябре 2007 г. при обследовании северных склонов ущ. Хырсьдере (хребет Мисинев) отмечены три изолированные природные популяции площадью 4,4 га, где подсчитано 269 особей. В мае и августе 2006–2011 гг. в ущ. Караялчи зарегистрировано 4 дерева [15].

Вид внесён в Красную книгу Туркменистана [11].

В народной медицине используется при атеросклерозе, как моче- и желчегонное, лёгкое слабительное средство, при камнях в почках, подагре, ревматизме, при сахарном диабете.

Рябина туркестанская (*S. turkestanica* (Franch.) Hedl.) – небольшое листопадное дерево или кустарник семейства Розоцветные. Копетдаг-горносреднеазиатский вид, эндемик [7–9,11]. Места распространения – Мисинев, Хырсьдере, Тазытахты, Семансур, Чопандаг, в верхнем поясе гор (2600–2900 м над ур.м.) [9, 16].

В октябре 2007 г. при обследовании северных склонов ущ. Хырсьдере (хребет Мисинев) отмечены 5 изолированных природных популяций площадью 7,3 га, где подсчитано 402 особи [6].

В народной медицине отвар плодов и цветков употребляют при желудочно-кишечных заболеваниях.

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11].

Ежевика сизая (*Rubus caesius* L.) – колючий кустарник или кустарничек со стелющимися стеблями семейства Розоцветные. Европейско-древнесредиземноморский вид [9]. Места распространения – Хыздере, Караялчи, Карагура, Арваз, Алмаджик, Кельтечинар, Арчабиль (Будёновское, Тутлы, Ханяйла), Ванновский, на высоте 800–1600 м над ур.м. [9, 16].

В 2006–2011 гг. при обследовании ключевого участка Арваз (ущ. Караялчи и Хыз, гора Гарагура) обнаружен участок произрастания вида площадью 12 га, в Арчабиле (ущ. Будёновское) – 2 га [6].

Вид необходимо внести в Красную книгу Туркменистана.

В народной медицине листья растения используются в качестве вяжущего, кровоостанавливающего, противовоспалительного, ранозаживляющего, моче- и потогонного средств, при гастритах, атонии кишечника, желудочных кровотечениях, нервной возбудимости, одышке, гипертонии и атеросклерозе [1].

Пузырник Атабаева (*Colutea atabajevii* B. Fedtsch.) – полукустарник семейства Бобовые (*Fabaceae* Lindl.), эндемик. Места распространения в Центральном Копетдаге – Хунча-2, в Восточном – Роберговский, Зеракев, Курьховдан, Кешмирли, Шерлок (вблизи Шамли), на высоте 400–800 м над ур. м. [9].

В 2006–2011 гг. в Курьховданском заказнике зарегистрировано 6 изолированных природных популяций, общая численность – 810 особей. Запасы ограничены. Введён в культуру, выращивается в Ашхабадском ботаническом саду.

Как уязвимый вид внесён в Красную книгу Туркменистана [11] и Красный список МСОП (1998).

В народной медицине отвар и настой листьев употребляют в качестве слабительного средства при хронических запорах; плоды – при острых респираторных инфекциях; семена – как рвотное средство.

Гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.) – листопадный кустарник семейства Гранатовые (*Punicaceae* Noan.). Древнесредиземноморский, реликтовый вид [8,9]. Места распространения – Куркулаб, Арчабиль, Сарыкая, Гоньдере (Чёртова щель), Догрыдере. Отдельными кустами и зарослями встречается на высоте 600–1200 м над ур. м. [9,16].

21 июля 2007 г. в ущ. Догрыдере были зарегистрированы 3 особи, в августе 2008 г. в ущ. Арчабиль – 5. Вдоль речки Арчабиль на расстоянии 12 км от посёлка были взяты морфометрические данные крупного экземпляра [6].

В народной медицине измельчённый корень служит болеутоляющим средством при сильных ушибах, растяжениях, вывихах и костных переломах; кора используется при глистных заболеваниях; цветки и околоплодники обладают вяжущим и противовоспалительным действием; корка плода – для лечения энтерита, язвенного колита, геморроя, является вяжущим и противовоспалительным средством при поносе, дизентерии, воспалении желудка и кишечника; плоды и сок – при чесотке, водянке, желтухе, усиленном сердцебиении, малокровии, потере аппетита, как моче- и желчегонное, седативное, противовоспалительное, кровоочистительное средство.

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11]. Лимитирующими факторами являются слабое сезонное возобновление и изменение условий произрастания. Необходим мониторинг состояния вида.

Василёк Андросова (*Centaurea androssowii* Пјин) – многолетнее травянистое растение семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort.). Представитель древнесредиземноморской флоры. Узколокальный эндемик северных склонов горы Хунча-2 в Центральном Копетдаге. Известен из единственного пункта на ограниченной терри-

тории протяжённостью в 150–200 м. На северо-восточном склоне хребта Асылма (Малая Хунча) в июне 2006 г. на площади 100 м² было зарегистрировано 25 экз. [4–6].

В народной медицине настой применяют как жаропонижающее при простуде, острых респираторных заболеваниях, головных болях, в виде примочек для промывания слизистой оболочки глаз. Настой и чай из цветков используют как мочегонное средство при хронических заболеваниях почек и мочевого пузыря; настойку – при желтухе.

Внесён в Красную книгу Туркменистана как исчезающий вид [11] и Красный список МСОП (1998). Необходимы охрана, контроль, изучение биологии и экологии, введение в культуру.

Василёк копетдагский (*C. kopetdaghensis* Пјин) – многолетнее травянистое растение семейства Астровые, эндемик [9]. Растёт на высоте 1200–2800 м над ур.м. Места обитания – Арваз, Тагарев, на подъёме от Ипая к водоразделу Сумбара.

Для использования в лекарственных целях запасы ограничены.

В народной медицине настой применяют при простуде, потере аппетита, для улучшения пищеварения и функций желудочно-кишечного тракта, как жаропонижающее, тонизирующее, седативное, желудочное, моче- и желчегонное средство; наружно используют в виде примочек при заболеваниях глаз. Толчёные семена прикладывают к бородавкам.

Внесён в Красную книгу Туркменистана как редкий вид [11].

Необходимыми предпосылками успешного выращивания редких и исчезающих видов растений местной флоры являются глубокое знание их биологии, экологии и совершенствование методики изучения, а также разработка научных основ охраны и введение в культуру.

Государственный медицинский университет Туркменистана

Дата поступления
1 марта 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т.1. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010.
2. Акмурадов А. Лекарственные растения. Ашхабад, 1993.
3. Акмурадов А.А. Редкие лекарственные папоротники Центрального Копетдага // Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения здравоохранения Туркменистана в эпоху великого Возрождения». Ашхабад, 2009.
4. Акмурадов А.А. Состояние редких и исчезающих видов растений Копетдагского государственного заповедника // Мат-лы Науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Хазарского государственного заповедника. Ашхабад–Туркменбаши, 2008.
5. Акмурадов А.А. Численность и состояние лука Вавилова в ущельях Даштой и Арчабиль. Ашхабад, 2008.
6. Акмурадов А.А., Курбанмамедова Г.М. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения сосудистые растения Центрального Копетдага // Проблемы освоения пустынь. 2009. №3-4.
7. Габриэлян Э.Ц. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван, 1978.
8. Запргяева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.:Л., 1964.
9. Камахина Г.Л. Флора и растительность Центрального Копетдага (прошлое, настоящее, будущее). Ашхабад, 2005.
10. Капранов В., Хашиш Р. Мудрость веков (Древняя таджикская медицина о сохранении здоровья). Душанбе, 1981.
11. Красная книга Туркменистана. 3-е изд. Т. 1: Растения и грибы. Ашхабад: Ылым, 2011.

12. *Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.* Дикорастущая груша туркменская в Центральном Копетдаге // Проблемы освоения пустынь. 2008. №4.
13. *Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.* Дикорастущие яблони в Центральном Копетдаге // Проблемы освоения пустынь. 2009. №1-2.
14. *Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.* Состояние популяции ореха грецкого // Проблемы освоения пустынь. 2008. №1.
15. *Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.* Состояние популяции рябины персидской в Центральном Копетдаге // Проблемы освоения пустынь. 2008. №3.
16. *Никитин В.В., Гельдиханов А.М.* Определитель растений Туркменистана. Л., 1988.

A.A. AKMYRADOW

KÖPETDAG DÖWLET GORAGHANASYNYŇ SEÝREK WE ÝITIP BARÝAN DERMANLYK ÖSÜMLIKLERI

Türkmenistananyň daglary, şol sanda Köpetdag döwlet goraghanasynyň çäkleri, ösümlik resurslaryna örän baýdyr. Dermanlyk floranyň kesgitli amaly gymmatlygy we durmukly peýdalanylyşy görkezildi. Dermanlyk floranyň örän möhüm genofondyny gorap saklamakda, ýerli floranyň seýrek ösümliklerini şowly ekip ýetişdirmek, meselelerine seredilýär.

A.A. AKMURADOV

RARE AND DISAPPEARING MEDICINAL PLANTS OF THE KOPETDAG STATE RESERVE

Mountainous Turkmenistan including the territory of the Kopetdag Reserve is rich in vegetable reserves. To investigate the plants deeply is one of the most urgent issues connected with problems of the preservation of rare, disappearing, relict and endemic species. The practical value and their use are significant for multivariate assessment of medicinal flora.

ЛАНДШАФТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ТУРКМЕНИСТАНА

В Туркменистане обитают 86 видов (93 подвида) пресмыкающихся (черепахи – 5, ящерицы – 49, змеи – 32), относящихся к 45 родам, 15 семействам и 3 отрядам [11]. Одни виды рептилий являются представителями горного ландшафта, другие – пустынного, а третьи – и того, и другого (*таблица*).

Ландшафтное распределение

Горные виды (типичные *петробионты*): зублефар; бугорчатый геккончик; геккон (туркестанский, длинноногий, туркменский, колючехвостый); агама (Чернова, кавказская, хорасанская, туркестанская); желтопузик; полосатый гологлаз; хальцид; змея-ящерица Чернова; эльбурская ящерица; ящурка (Штрауха и персидская); слепозмейка; удавчик (стройный, западный, восточный, полосатый); полоз Атаева; эйренис; волкозуб; олигодон; зериг; псевдоциклофис; кошачья змея. Всего 29 видов.

Колючехвостый геккон иногда встречается в долине р. Мургаб [5], а эйренис и псевдоциклофис – в солончаковом и глинисто-щебнистом ландшафте предгорий Копетдага [2], проникая сюда с селевыми потоками.

Пустынные виды: черепаха (Богданова и Кузнецова); геккончик (гладкий, панцирный, пискливый); геккон (гребнепалый, серый, сцинковый); круглоголовка (все виды); пустынный гологлаз; ящурка (разноцветная, сетчатая, средняя, линейчатая, черноглазчатая, полосатая); полоз (Палласов и узорчатый); обыкновенный уж. Всего 26 видов.

Иногда такырная и сетчатая круглоголовки встречаются в предгорьях Большого Балхана (на холмистых участках), Кюрендага и Копетдага (примерно на высоте 100–300 м над ур. м.), проникая сюда из щебнисто-глинистых ландшафтов [9].

Горно-пустынные виды: черепаха (болотная, каспийская, среднеазиатская); каспийский геккон; степная агама; азиатский гологлаз; сцинк (длинноногий и щитковый); мабуя; ящурка (таджикская и быстрая); полосатая ящерица; месалина; варан; песчаный удавчик; бойга; полоз (поперечнополосатый, свинцовый, разноцветный, краснополосый, пустынный, краснобрюхий, большеглазый, чешуелобый); литоринх; водяной уж; стрела-змея; кобра; щитомордник; эфа; гюрза. Всего 31 вид.

Биотопическое распределение

В зависимости от мест распространения пресмыкающихся Туркменистана можно разделить на 4 группы: 1) обитающие в песчаной пустыне; 2) глинистой, солончаковой и щебнистой пустыне; 3) на обрывах, скалах, склонах, в каменистых ущельях; 4) в водоёмах. Некоторые из пресмыкающихся второй группы встречаются и в песчаной пустыне, а эвритопные рептилии распространены везде. Часть представителей всех групп можно встретить на кустарничках, кустарниках и деревьях, а также в заброшенных строениях, подвалах и на крышах домов [2,3,6,8,9].

Рептилии некоторых биотопов отличаются наличием морфологических особенностей и характером поведения. У *псаммофильных* видов ящериц на пальцах имеется «бахрома» из роговых зубчиков, что позволяет им быстро передвигаться по сыпучему песку, а также рыть норы в нём для укрытия от жары, дождя, ветра, зимних холодов и врагов. Задние конечности у них длиннее передних, что позволяет им быстро передвигаться на открытой местности [1,4,7,10]. Особенностью песчаного удавчика, а также песчаной и ушастой круглоголовки является способность быстро зарываться в песок в момент опасности.

Типичные *склеробионты* не строят жилища, а способность избегать встречи с хищниками обусловлена их морфологией и особенностями поведения.

Обитатели песчаных пустынь представлены песчаным удавчиком и 8 *псаммофильными* видами ящериц: геккон (гребнепалый и сцинковый); круглоголовка (песчаная и ушастая); ящурка (сетчатая, средняя, линейчатая, полосатая) [9]. Это типично *стенотопные* виды, за исключением средней ящурки и удавчика. Крайне редко, в основном в поисках пищи, геккон выходит на такыровидные участки между песчаными грядами, а ушастая круглоголовка появляется в глинистой пустыне с небольшими песчаными наносами (в 5–6 км от основного массива песков).

К *обитателям глинистой, солончаковой, щебнистой пустыни* относятся 36 видов (3 – черепахи, 17 – ящерицы, 16 – змеи). Большинство из них – *мезо- и эвритопные* виды. *Стенотопных* видов всего 8 – черепахи Богданова и Кузнецова; геккончик (панцирный, пискливый, гладкий); круглоголовка (хентаунская и пятнистая); пустынный гологлаз.

Обитатели ущелий и скал представлены 46 видами, в числе которых среднеазиатская черепаха, 24 вида ящериц и 21 вид змей. К типичным *петробионтам* относятся: зублефар; бугорчатый геккончик; геккон (туркестанский, длинноногий, туркменский, колючехвостый); агама (Чернова, кавказская, хорасанская, туркестанская); желтопузик, хальцид; эльбурская ящерица; ящурка (Штрауха и персидская); слепозмейка; удавчик (стройный и западный); полоз Атаева; эйренис; волкозуб; олигодон, зериг; псевдоциклофис; кошачья змея.

Обитатели водоёмов: болотная и каспийская черепахи; обыкновенный и водяной ужи; большеглазый полоз.

Обитатели растений: серый геккон; степная агама; полосатая ящурка; бойга; полоз (разноцветный, краснополосый, пустынный); водяной уж; стрела-змея; кобра; эфа; гюрза [2,3,8]. Повидимому, их привлекают благоприятные ми-

Ландшафтное распределение пресмыкающихся Туркменистана

Таксон	Ландшафт		
	горный	пустынный	горно-пустынный
1	2	3	4
Отряд Черепахи (<i>Testudines</i>)			
Болотная черепаха (<i>Emys orbicularis</i>)			+
Каспийская черепаха (<i>Mauremys caspica</i>)			+
Среднеазиатская черепаха (<i>Agrionemys horsfieldi</i>)			+
Черепаха Богданова (<i>A. bogdanovi</i>)		+	
Черепаха Кузнецова (<i>A. kazachstanica (kuznetzovi)</i>)		+	
Отряд Ящерицы (<i>Sauria</i>)			
Туркменский зублефар (<i>Eublepharis turcmenicus</i>)	+		
Гладкий геккончик (<i>Alsophylax laevis</i>)		+	
Панцирный геккончик (<i>A. loricatus</i>)		+	
Пискливый геккончик (<i>A. pipienis</i>)		+	
Бугорчатый геккончик (<i>Bunopus tuberculatus</i>)	+		
Гребнепалый геккон (<i>Crossobamon evermanni</i>)		+	
Каспийский геккон (<i>Cyrtopodion caspius</i>)			+
Туркестанский геккон (<i>C. fedtschenkoi</i>)	+		
Длинноногий геккон (<i>C. longipes</i>)	+		
Туркменский геккон (<i>C. turcmenicus</i>)	+		
Серый геккон (<i>Mediodactylus russowii</i>)		+	
Колочехвостый геккон (<i>M. spinicaudus</i>)	+		
Сцинковый геккон (<i>Teratoscincus scincus</i>)		+	
Кавказская агама (<i>Laudakia caucasia</i>)	+		
Агама Чернова (<i>L. chernovi</i>)	+		
Хорасанская агама (<i>L. erythrogastra</i>)	+		
Туркестанская агама (<i>L. lehmani</i>)	+		
Степная агама (<i>Trapelus sanguinolentus</i>)			+
Пятнистая круглоголовка (<i>Phrynocephalus maculatus</i>)		+	
Круглоголовка-вертихвостка (<i>Ph. guttatus</i>)		+	
Такырная круглоголовка (<i>Ph. helioscopus</i>)		+	
Песчаная круглоголовка (<i>Ph. interscapularis</i>)		+	
Ушастая круглоголовка (<i>Ph. mystaceus</i>)		+	
Закаспийская круглоголовка (<i>Ph. raddei</i>)		+	
Сетчатая круглоголовка (<i>Ph. reticulatus</i>)		+	

1	2	3	4
Хентаунская круглоголовка (<i>Ph. rossikowi</i>)		+	
Желтопузик (<i>Pseudopus apodus</i>)	+		
Полосатый гологлаз (<i>Ablepharus bivittatus</i>)	+		
Пустынный гологлаз (<i>A. deserti</i>)		+	
Азиатский гологлаз (<i>A. pannonicus</i>)			+
Глазчатый хальцид (<i>Chalcides ocellatus</i>)	+		
Длинноногий сцинк (<i>Eumeces schneideri</i>)			+
Щитковый сцинк (<i>Eurylepis taeniolatus</i>)			+
Змеящерица Чернова (<i>Ophiomorus chernovi</i>)	+		
Переднеазиатская мабуя (<i>Trachylepis septemtaeniata</i>)			+
Эльбурская ящерица (<i>Darevskia defilippii</i>)	+		
Разноцветная ящурка (<i>Eremias arguta</i>)		+	
Сетчатая ящурка (<i>E. grammica</i>)		+	
Средняя ящурка (<i>E. intermedia</i>)		+	
Линейчатая ящурка (<i>E. lineolata</i>)		+	
Черноглазчатая ящурка (<i>E. nigrocellata</i>)		+	
Персидская ящурка (<i>E. persica</i>)	+		
Таджикская ящурка (<i>E. regeli</i>)			+
Полосатая ящурка (<i>E. scripta</i>)		+	
Ящурка Штрауха (<i>E. strauchi</i>)	+		
Быстрая ящурка (<i>E. velox</i>)			+
Полосатая ящерица (<i>Lacerta strigata</i>)			+
Персидская месалина (<i>Mesalina watsonana</i>)			+
Серый варан (<i>Varanus griseus</i>)			+
Отряд Змеи (<i>Serpentes</i>)			
Червеобразная слепозмейка (<i>Typhlops vermicularis</i>)	+		
Стройный удавчик (<i>Eryx elegans</i>)	+		
Западный удавчик (<i>E. jaculus</i>)	+		
Песчаный удавчик (<i>E. miliaris</i>)			+
Восточный удавчик (<i>E. tataricus</i>)	+		
Полосатый удавчик (<i>E. vittatus</i>)	+		
Индийская бойга (<i>Boiga trigonata</i>)			+
Поперечнополосатый полоз (<i>Coluber karelinii</i>)			+
Полоз Атаева (<i>C. atayevi</i>)	+		
Свинцовый полоз (<i>C. nummifer</i>)			+

1	2	3	4
Разноцветный полоз (<i>C. ravergeri</i>)			+
Краснополосый полоз (<i>C. rhodorhachis</i>)			+
Пустынный полоз (<i>C. ladacensis</i>)			+
Полосатый эйренис (<i>Eirenis medus</i>)	+		
Узорчатый полоз (<i>Elaphe dione</i>)		+	
Палласов полоз (<i>E. sauromates</i>)		+	
Краснобрюхий полоз (<i>Hierophis schmidtii</i>)			+
Поперечнополосатый волкозуб (<i>Lycodon striatus</i>)	+		
Афганский литоринх (<i>Lythorhynchus ridgewayi</i>)			+
Обыкновенный уж (<i>Natrix natrix</i>)		+	
Водяной уж (<i>N. tessellata</i>)			+
Изменчивый олигодон (<i>Oligodon taeniolatus</i>)	+		
Стрела-змея (<i>Psammophis lineolatum</i>)			+
Зериг (<i>P. schokari</i>)	+		
Персидский псевдоциклофис (<i>Pseudocyclophis persicus</i>)	+		
Большеглазый полоз (<i>Ptyas mucosus</i>)			+
Чешуелобый полоз (<i>Spalerosophis diadema</i>)			+
Иранская кошачья змея (<i>Telescopus rhinopoma</i>)	+		
Среднеазиатская кобра (<i>Naja oxiana</i>)			+
Обыкновенный щитомордник (<i>Gloydius halys</i>)			+
Среднеазиатская эфа (<i>Echis multisquamatus</i>)			+
Гюрза (<i>Macrovipera lebetina</i>)			+
Всего	29	26	31

кроклиматические условия (они обитают здесь преимущественно летом), возможность укрыться от врагов и наличие пищи.

Степные агамы (в основном половозрелые самцы) днём взбираются на кусты, где их можно наблюдать в течение всего активного периода, независимо от того жаркий это день, или прохладный [9]. Эту особенность поведения вида можно объяснить защитой участка от вторжения конкурентов, возможностью быстрее предупредить о внезапном появлении опасности (змеи, хищные пернатые и млекопитающие) и обнаружить противоположный пол в период размножения.

В *развалинах строений* довольно часто встречаются панцирный геккончик, геккон (каспийский и туркестанский), агама (Чернова, степная, кавказская, туркестанская), длинноногий сцинк, мабуя, быстрая ящурка, варан, песчаный удавчик, полоз (поперечнополосатый, краснополосый, пустынный), кобра, эфа, гюрза [2,3,8].

Постоянными *обитателями домов* являются каспийский и туркестанский гекконы, а в подвалах и на крышах встречаются бойга, полоз (разноцветный, краснополосый, пустынный, узорчатый), а иногда водяной уж [8].

Вертикальное распределение

Сведения о вертикальном распределении пресмыкающихся имеются в монографии Ч. Атаева [2] и ряде публикаций других авторов [3,6,8,9,12].

Согласно принятой классификации, существует следующая градация высотности горных систем: нижний пояс – 500–1000 м над ур. м.; средний – 1000–2000; верхний – выше 2000 м над ур. м.

В *холмистых предгорьях* из типично равнинных видов изредка (100–200 м над ур. м.) встречаются такырная и сетчатая круглоголовки.

Нижний пояс гор населяют 28 видов рептилий: черепаха (болотная и каспийская); зубле-

фар; бугорчатый геккончик; геккон (длинноногий и туркменский); агама (хорасанская и степная); змеящерица; мабуя; ящурка (персидская, таджикская, быстрая); полосатая ящерица; месалина; варан; удавчик (песчаный и восточный); бойга; полоз (поперечнополосатый и большеглазый); водяной уж; олигодон; стрела-змея; зериг; псевдоциклофис; кошачья змея; эфа.

Герпетофауна *среднего пояса* гор представлена 22 видами: среднеазиатская черепаха; геккон (каспийский и колючехвостый); желтопузик; полосатый гологлаз; хальцид; сцинк (длинноногий и щитковый); эльбурская ящерица; ящурка Штрауха; слепозмейка; удавчик (стройный, западный,

полосатый); полоз (Атаева, свинцовый, краснобрюхий, чешуелобый); эйренис; литоринх; волкозуб; кобра.

В *верхнем поясе* гор (более 2000 м над ур. м.) обитают 10 видов: туркестанский геккон; агамы (Чернова, кавказская, туркестанская); азиатский гологлаз; полозы (разноцветный, краснополосый, пустынный); щитомордник; гюрза. На высоте 3035 м над ур. м. обитают лишь два вида: агама Чернова и разноцветный полоз.

Приведенные выше данные свидетельствуют, что видовое разнообразие герпетофауны Туркменистана наиболее полно представлено в нижнем поясе гор.

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

Дата поступления
25 мая 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьева Н.Б.* Эколого-фаунистический анализ пяти симпатрических видов пустынных ящериц рода *Eremias*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1972.
2. *Атаев Ч.* Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
3. *Богданов О.П.* Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
4. *Богданов О.П.* Материалы по распространению и экологии пресмыкающихся долины Мургаба, Бадхыза и Копетдага // Герпетология. Ташкент: Наука, 1965.
5. *Богданов О.П., Сударев О.Н.* Распространение колючехвостых гекконов в долине Мургаба // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
6. *Рустамов А.К., Макеев В.М., Соныев О.С., Шаммаков С.* Проблемы охраны рептилий Туркменистана и работа с красными книгами // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
7. *Суханов В.Б.* Общая система симметричной локомоции наземных позвоночных. Л.: Наука, 1968.
8. *Хабибуллоев М.Р.* Рептилии Кугитанг-Тау (Восточная Туркмения). Фауна, экология, охрана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1990.
9. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
10. *Шаммаков С.* Современное состояние и вопросы охраны гладкого геккончика (*Alsophylax laevis* Nik.) в Туркменистане // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
11. *Шаммаков С.М.* Таксономический состав герпетофауны Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. 2009. № 3-4.
12. *Щербак Н.Н., Хомустенко Ю.Д., Голубев М.Л.* Земноводные и пресмыкающиеся Копетдагского госзаповедника и прилегающих к нему территорий // Природа Центрального Копетдага. Ашхабад: Ылым, 1986.

S.M. ŞAMMAKOW, O.A. GÖKBATYROWA, G.Ýa. AGANYÝAZOWA

TÜRKMENISTANYŇ SÜÝRENIJILERINIŇ LANDŞAFT BOÝUNÇA ÝAÝRAÝŞY

Ýurdumyzyň süýrenijileriniň landşaftlar boýunça bölünişi görkezilýär. Ýaşayan ýerlerine görä, olar 4 topara bölünýärler. Ol ýerlerde duşýan süýrenijileriň görnüş dürlüligi barada maglumat berilýär. Süýrenijileriň käbir görnüşleri diňe daglyk, beýlekileri, çöllük, başga bimäçeleri bolsa hem daglyk, hem çöllük landşaftlarda duş gelyärler.

S.M. SHAMMAKOV, O.A. GEOKBATYROVA, G.YA. AGANIYAZOVA

LANDSCAPE DISTRIBUTION OF REPTILES OF TURKMENISTAN

Landscape distribution of reptiles of the country is presented. Data on their species diversity depending on habitats according to which they are subdivided into 4 groups are resulted. It is shown that one species of reptiles are representatives of a mountain landscape, others deserted, and the third - both that, and another.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАСТБИЩНЫМИ УГОДЬЯМИ ТУРКМЕНИСТАНА

Природные пастбища являются одним из основных богатств страны, поэтому обеспечение их охраны и рационального использования – задача государственной важности. Недостаточная обводнённость этих территорий, перевыпас, периодически наступающая засуха – всё это существенно затрудняет устойчивое управление ими и введение пастбищного оборота, отрицательно сказывается на кормовой ёмкости пастбищ, а, значит, на продуктивности животноводства в целом. Бессистемный выпас является результатом отсутствия надлежащего контроля в сфере землепользования, обуславливает разрушение растительного покрова и, как следствие, – эрозию почв, опустынивание, снижение долгосрочного производственного потенциала пастбищных угодий.

За последние 20 лет поголовье скота в Туркменистане значительно увеличилось, и его владельцы, не имея закрепленных за ними пастбищных территорий, выпасают животных бессистемно, способствуя, тем самым, деградации этих земель и снижению их кормовой ёмкости.

Деградация земель, включая пастбищные угодья, обусловлена как экономическими, так и социальными причинами, поэтому решение этой проблемы возможно лишь при активном участии общественности и лиц, принимающих решения.

Улучшение управления пастбищными угодьями в Туркменистане предусматривает, прежде всего, решение двух блоков проблем: совершенствование правовой основы управления этими территориями и системы органов управления, занимающихся решением вопросов их использования и охраны; разработка эффективного правового механизма взаимодействия этих органов.

В настоящее время правовой основой управления пастбищными угодьями в Туркменистане является Кодекс о земле (2004 г.), согласно которому (ст. 57, ч. 3), пастбища относятся к землям сельскохозяйственного назначения, используемым для выпаса скота. В соответствии со ст. 59 этого законодательного акта, пастбища подразделяются по месторасположению, виду и характеру пользования, обеспеченности водными источниками на следующие категории:

- пустынные, предгорные и горные;
- отгонные и расположенные в зоне орошаемого земледелия;
- круглогодичные и сезонные;
- обводнённые и необводнённые.

Все пастбища находятся под охраной государства [3].

Кодексом о земле предусмотрено (ст. 66) предоставление пастбищных угодий (для выпаса) в пользование и аренду гражданам Туркменистана

и юридическим лицам с учётом численности поголовья, кормовой ёмкости и обводнённости этих территорий.

Пользователи и арендаторы пастбищных угодий обязаны содействовать улучшению их состояния, проводить мероприятия по борьбе с ветровой и водной эрозией, предотвращая опустынивание, заниматься строительством и реконструкцией водных источников, соблюдать пастбищный оборот, предотвращая тем самым деградацию этих земель.

Согласно ст. 66 Кодекса о земле, правовым актом в сфере управления пастбищами должен стать документ о порядке предоставления этих территорий для выпаса, который должен быть утверждён Кабинетом Министров Туркменистана. Принятие этого документа имеет исключительно важное значение в плане выполнения положений Кодекса о земле и создания правовой основы для легального использования пастбищных угодий физическими и юридическими лицами.

Земли сельскохозяйственного назначения в Туркменистане составляют около 70% его территории, из них пастбища – 77,5%, причём значительная часть их – природные [4]. Учитывая это обстоятельство, а также специфику этих территорий, целесообразно выделить их из состава земель сельскохозяйственного назначения в самостоятельную категорию и внести это положение в Кодекс Туркменистана о земле, где также следовало бы отразить правовой режим пастбищных земель. При этом необходимо учитывать интересы лесного хозяйства, так как 6,4 млн. га Лесного фонда передано в долгосрочное пользование животноводческим хозяйствам [5].

Таким образом, совершенствование правовой основы управления пастбищными угодьями требует принятия новых документов, а также внесения изменений и дополнений в Кодекс Туркменистана о земле и другие законодательные акты, касающиеся землепользования. Следует определить правовой режим пастбищных территорий, разработать и утвердить Порядок предоставления их в пользование и аренду.

В более развёрнутом виде вопросы правового регулирования пастбищных угодий должны быть отражены в Законе Туркменистана о пастбищах, необходимость принятия которого не вызывает сомнений.

Основную роль в управлении пастбищными угодьями играют государственные органы, при этом важное место отводится министерствам и ведомствам как центральным органам исполнительной власти. Они принимают активное участие в управлении пастбищными угодьями в рамках их полномочий и ответственности за принятие решений в данной области (Министерство сельского хозяйства, Министерство водного хозяйства, Ми-

нистерство охраны природы, Ассоциация «Туркменмаллары» и др., из местных органов власти – хякимлики велаятов и этрапов).

Непосредственное участие в управлении пастбищами принимают органы местного самоуправления (генгешы), дайханские объединения и хозяйства, а также население, занимающееся животноводством.

В решении вопросов устойчивого управления пастбищными угодьями имеется ряд серьёзных проблем и, прежде всего, институционального характера, так как в этом задействованы различные министерства, ведомства и учреждения, во взаимоотношениях которых необходимо наличие адекватного механизма межотраслевого партнёрства и сотрудничества.

В настоящее время пастбища находятся в собственности государства, часть их передана в долгосрочное пользование дайханским объединениям и хозяйствам, большинство из которых входят в состав Ассоциации «Туркменмаллары», а водопойные пункты находятся в ведении других ведомств. Это обуславливает отсутствие конкретных юридических лиц, которые несли бы ответственность за состояние и рациональное использование пастбищных угодий в целом.

В Туркменистане до сих пор не создана структура управления пастбищами, которая бы была ответственна за данный участок работы. При этом важно разработать механизм взаимодействия всех заинтересованных сторон на всех уровнях управления, а также его правовое обеспечение.

Прежде всего, необходимо создание уполномоченного государственного органа, ответственного за управление пастбищными угодьями. На наш взгляд, такой орган следовало бы создать на базе Ассоциации животноводческих акционерных обществ «Туркменмаллары», преобразовав её в государственное объединение.

В настоящее время Ассоциация «Туркменмаллары» является основным пользователем пастбищных угодий и в ведении её животноводческих хозяйств находится 13 млн. га пастбищной территории. В пределах своей компетенции Ассоциация осуществляет регулирование выпаса, контроль обеспеченности скота водой, ремонт и строительство водопойных пунктов. В то же время из-за отсутствия соответствующих функций и полномочий она не может координировать всю деятельность, связанную с распределением и использованием пастбищ, осуществлять контроль их состояния и т.д.

Основной задачей деятельности этого объединения должна быть реализация государственной политики в сфере охраны и рационального использования пастбищных угодий. Это разработка и контроль выполнения программ по улучшению состояния пастбищ, регулирование выпаса, наращивание потенциала продуктивности и учёт этих территорий, мониторинг их состояния, техническая и иная поддержка органов местного самоуправления и пользователей пастбищ и др.

Указанные функции следует закрепить в предлагаемых к разработке Законе Туркменистане о пастбищах и Положении об уполномоченном государственном органе (Ассоциация «Туркменмаллары»), ответственном за управление пастбищными угодьями. Соответствующими функциями и полномочиями в сфере рационального использования и охраны пастбищ необходимо наделить также подразделения Ассоциации «Туркменмаллары» на местах (велаяты).

В структуре её центрального аппарата следует создать подразделение, отвечающее за состояние пастбищ, ведение мониторинга и кадастра. Оно должно проводить инвентаризацию этих территорий, паспортизацию водопойных пунктов, выработку предложений по улучшению состояния пастбищ, соблюдение пастбищного оборота и т.

Кроме того, необходимо существенно укрепить производственный и кадровый потенциал Туркменского производственного объединения по обустройству и обводнению пастбищ Ассоциации «Туркменмаллары», которое занимается эксплуатацией пастбищных водоводов, обводнением пастбищ и реконструкцией мелких обводнительных сооружений на ранее обводнённых территориях. В свою очередь, Министерство водного хозяйства, имея значительный промышленный потенциал, современную технику, квалифицированных специалистов, а также проектный научно-исследовательский институт «Туркменсувылымтаслама», могло бы на договорных началах оказывать Ассоциации «Туркменмаллары» поддержку в деятельности по обустройству и обводнению пастбищ. Следует отметить, что ранее вопросами их обводнения занималось Министерство водного хозяйства Туркменистана. Решение указанных задач и создание соответствующего структурного подразделения в составе Ассоциации «Туркменмаллары» позволит форсировать выполнение работ по обводнению и реконструкции природных пастбищ и тем самым предотвратить процессы их деградации из-за чрезмерного выпаса.

На территории органов местного самоуправления (генгешы) целесообразно создать структуру, обеспечивающую тесное взаимодействие пользователей пастбищ (дайханские объединения и хозяйства, фермеры), защиту их прав и интересов. Такой структурой могла бы стать Ассоциация пользователей пастбищ, объединяющая животноводческие хозяйства и фермеров.

Важность создания такой структуры продиктована следующими факторами:

во-первых, необходимостью упорядочения организации управления пастбищными ресурсами на уровне, подведомственном местным органам самоуправления, что обусловлено тем, что выпас скота в основном осуществляется на территориях генгешей, и тем, что 90% поголовья находится в частной собственности;

во-вторых, важностью объединения средств и сил в целях рационального использования,

охраны и улучшения состояния пастбищных ресурсов;

в-третьих, необходимостью закрепления этих территорий за конкретными пользователями и установления чётких границ между пастбищами, принадлежащими животноводческим хозяйствам и фермерам.

Создание на территории органов местного самоуправления (генгешей) ассоциаций пользователей пастбищ позволит им осуществлять контроль состояния пастбищных угодий, самостоятельно решать вопросы их распределения и обеспечить внедрение принципа платности за использование.

Положительный опыт правового регулирования организации управления пастбищными ресурсами имеется в Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане, где созданы ассоциации/объединения пользователей пастбищ в форме общественного объединения, либо органа территориального общественного самоуправления. Характерной чертой деятельности этих объединений является то, что ответственность за использование пастбищных угодий и контроль их состояния возложены на органы местного самоуправления, либо эти территории находятся в их собственности.

Представляется, что механизм управления пастбищными угодьями, принятый в этих странах, не может быть скопирован для Туркменистана. Это объясняется тем, что в Туркменистане нет нормативного правового акта об органах территориального общественного самоуправления. Координация деятельности и защита интересов пользователей пастбищ на уровне общественно-объединения в условиях Туркменистана – задача весьма сложная. Единственно возможной организационно-правовой формой управления пастбищами в соответствии со ст. 33 Закона Туркменистана о предприятиях является ассоциация и иные формы объединений. Согласно этой статье, предприятия на договорных условиях могут объединяться в ассоциации, концерны и иные формы с правом юридического лица. При этом они действуют на основе устава, утверждённого входящими в них предприятиями, и выполняют свои функции на договорной основе. Цель их работы и основные функции должны быть связаны с деятельностью или потребностями входящих в них предприятий [2].

Согласно ст. 28 Гражданского кодекса Туркменистана, в состав ассоциации могут быть включены и физические лица – предприниматели без права образования юридического лица [1]. Ассоциация является некоммерческой организацией и подлежит государственной регистрации в порядке, установленном законодательством. Она не несёт ответственности по обязательствам входящих в него предприятий, а предприятия, в свою очередь, – по обязательствам ассоциации, если иное не предусмотрено её уставом. Предприятия, входящие в её состав, сохраняют самостоятельность,

права и обязанности юридического лица [2].

Система управления деятельностью пользователей пастбищ должна быть построена по вертикали, где первичным звеном будут ассоциации, создаваемые на территории генгешей и на национальном уровне.

Ассоциации на территории генгешей могут создаваться по инициативе физических и юридических лиц – частных владельцев скота, нуждающихся в пастбищных угодьях, при поддержке уполномоченного государственного органа, ответственного за управление пастбищами.

Высшим органом ассоциации является Общее собрание, которое избирает членов исполнительного органа из числа пользователей пастбищ. Кроме того, в его состав включаются депутаты представительных органов этрапа (Халк маслахаты), члены местных органов самоуправления (генгешей) и их главы (арчины), представители местных органов исполнительной власти (хякимлики), а также местных органов управления Ассоциации «Туркменмаллары» в веляях, Министерства охраны природы и Службы по земельным ресурсам при Министерстве сельского хозяйства.

Ассоциация пользователей пастбищ, создаваемая на национальном уровне, могла бы решать вопросы размещения продукции животноводства, а в случае природных катаклизмов (засуха, пожар, инфекционные болезни, сильные морозы и др.) содействовать в оказании необходимой помощи (поставка кормов, техники и пр.) со стороны государства. Кроме того, она могла бы содействовать установлению контактов с научными и проектными учреждениями в организации обустройства пастбищ, внедрении пастбищного оборота, новых методов повышения кормового потенциала этих территорий и предотвращения их деградации, оказывать первичным звеньям консультационно-методическую и правовую помощь, решать спорные вопросы.

Ассоциации на местном уровне создаются, прежде всего, для улучшения взаимодействия заинтересованных структур и первичных землепользователей в реализации проблем использования и охраны пастбищ. Их основными задачами являются защита прав и законных интересов пользователей пастбищ, рациональное использование, улучшение состояния и обеспечения водой этих территорий.

Посредством объединения сил и средств, пользователи пастбищ в лице ассоциации могли бы через соответствующие государственные органы решать вопросы выделения членам объединения пастбищных угодий, оказания им помощи в строительстве водопойных пунктов, кошар, получении кредитов для обустройства пастбищ и т.д.

Ассоциации устанавливают контакты с научными и проектными учреждениями в организации обустройства пастбищ, внедрении пастбищного оборота, испытании и использовании новых методов повышения кормовой ёмкости пастбищ и предотвращения их деградации. Они должны ра-

ботать в тесном контакте с государственным органом, уполномоченным решать вопросы в области управления пастбищами, его подразделениями в веляях.

Решение этих правовых и организационных вопросов во многом будет способствовать устойчивому управлению пастбищными угодьями в Туркменистане.

Проект ПРООН и Министерства охраны природы
«Устойчивое управление земельными ресурсами»

Дата поступления
26 декабря 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гражданский кодекс Туркменистана*, принятый 17 июля 1998 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 1998. № 2. Ст.38.
2. *Закон Туркменистана «О предприятиях»*, принятый 15 июня 2000 г. с изменениями и дополнениями, внесенными Законом Туркменистана от 18.04.2009 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2000. № 2. Ст.13.
3. *Кодекс Туркменистана «О земле»*, утверждён и введён в действие Законом Туркменистана 25 октября 2004 г. // Нейтральный Туркменистан. 30 октября 2004 г.
4. *Статистический ежегодник Туркменистана*. Ашхабад: Государственный комитет Туркменистана по статистике, 2011.
5. *Устойчивое управление земельными ресурсами*. Анализ состояния и перспективы развития. Ашхабад, 2011.

ÝO.A. KEPBANOW

TÜRKMENISTANYŇ ÖRI MEÝDANYNY DOLANDYRMAGYŇ GURAMAÇYLYK-HUKUK MESELELERI

Türkmenistanda öri meýdanlary dolandyrmagyň hukuk we guramaçylyk meselelerine seredilýär, ýerleriň bu toparyny durnukly dolandyrmak maksady bilen kanunçylygy we dolandyryş düzüminiň (institusional) gurluşyny kämilleşdirmek boýunça takyk teklipler hödürleýär.

YO.A. KEPBANOV

ORGANIZATION LAW ISSUES OF MANAGEMENT OF TURKMENISTAN GRAZING

Law and organizational issues of management of grazing in Turkmenistan are considered, concrete recommendations on perfection of legislation in the field and creation of institutional mechanism with a view of sustainable management of natural pastures are offered.

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

УДК 63:54+631.86

Н. ИБРАГИМОВ, ДЖ. ЛАМЕРС, Ш. КЛИМЕНС, Ж. РУЗИМОВ
 Ю. ДЖУМАНИЯЗОВА, Ж. ХАЙТБАЕВА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕЛЬХОЗУГОДИЯХ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, одно из ведущих мест принадлежит использованию минеральных удобрений [6]. В условиях аридной зоны азотные удобрения играют очень важную роль, так как обеспечивают 50% (иногда и больше) прибавки урожая [1].

В Хорезмской области Узбекистана проведены исследования, направленные на повышение эффективности использования азотных удобрений при выращивании основных сельскохозяйственных культур региона. Рассмотрим некоторые результаты исследований, проведённых в 2005–2010 гг.

Эмиссия закиси азота при различном землепользовании. Закись азота (N_2O) играет важную роль в радиационном балансе Земли. Жизненный цикл этого газа в атмосфере – 120 лет, к тому же он поглощает инфракрасное излучение в тропосфере. Источником N_2O в почве является неорганический азот, и более 50% глобальных ресурсов N_2O тесно связано с обменом в системе почва – атмосфера. Следовательно, изменения в землепользовании и сельскохозяйственной практике влияют на содержание этого газа в атмосфере [5].

Измерения потоков N_2O проводились в Приаралье на хлопковых, пшеничных и рисовых полях [9,10]. Эмиссия N_2O на затопляемых рисовых полях была очень низкой (<10 мкг $N-N_2O$ $m^2/ч$) (табл. 1). Исключением являются её пики (>100 мкг $N-N_2O$ $m^2/ч$), которые имели место после внесения азотных удобрений. Однако это неожиданно высокий показатель, так как в других исследованиях пики эмиссии N_2O были очень низкими [2]. Видимо, это обусловлено использованием NH_4NO_3 , тогда как в других странах применяется в основном $CO(NH_2)_2$.

Временная направленность эмиссии N_2O на хлопковом и пшеничном полях была идентичной. Сочетание внесения азотных удобрений с поливами способствовало повышению уровня эмиссии N_2O в начале вегетационного периода. При этом средние дневные пики эмиссии с пшеничных полей достигали 360 мкг $N-N_2O$, а с хлопковых – 360 мкг $N-N_2O$ $m^2/ч$. Сумма этих показателей составляла 80–95% от общей эмиссии N_2O за весь вегетационный период для обеих культур. Эмиссия N_2O была небольшой при низкой влажности ($<50\%$ от ПВ) почвы даже в случае внесения азот-

Таблица 1

Сезонная эмиссия N_2O при землепользовании

Культура	Год	Средний поток N_2O , мкг N $m^2/ч$	Сезонная эмиссия N_2O , кг $N/га$
Озимая пшеница (тяжёлый суглинок)	2005/06	$15,7 \pm 2,1$	$0,9 \pm 0,1$
Озимая пшеница (лёгкий суглинок)	2005/06	$10,0 \pm 1,9$	$0,6 \pm 0,1$
Рис	2005	$19,2 \pm 13,3$	$0,5 \pm 0,3$
Хлопчатник (тяжёлый суглинок)	2006	$102,2 \pm 42,7$	$4,4 \pm 1,8$
Хлопчатник (лёгкий суглинок)	2006	$55,7 \pm 18,5$	$2,4 \pm 0,8$
Тополь	2005/06	$30,0 \pm 14,7$	$2,6 \pm 1,3$
Тугайный лес	2005	$1,4 \pm 0,4$	$0,1 \pm 0,03$

ных удобрений. Подобное выявлено после вегетационных поливов без предварительного внесения азота.

Идентичность направленности эмиссии N_2O на полях, занятых хлопчатником и пшеницей, свидетельствует о возможности её контроля посредством внесения азотных удобрений и поливов. Сочетание этих факторов имеет решающее значение, так как они вытесняют другие (культура, сезонный эффект и т. п.), что подтверждено исследованиями [8]. Существенное влияние влажности почвы на эмиссию N_2O отмечено также X. Zheng et al. [15]. При этом процесс денитрификации определён как принципиальный источник N_2O при влажности почвы >60% ППВ. Данные о кумулятивных потоках N_2O за вегетацию хлопчатника на поливе в аридных условиях нам не известны.

Результаты инкубационных исследований в лабораторных условиях с почвой, взятой с хлопкового поля, показали, что при существующей практике возделывания хлопчатника потери азота (в атмосферу) в форме N_2 довольно значительны и составляют от 24 ± 9 до 175 ± 65 кг/га за вегетационный период [9]. Эмиссия азота в форме NO была небольшой ($0,1-0,7$ кг/га за вегетационный сезон).

Другим источником потерь азота являются близко залегающие ($0,5-2,0$ м в зависимости от времени года) грунтовые воды. Объём выщелачивания азота в грунтовую воду составляет от 5 до 61 кг/га [6].

Потенциал глобального потепления однолетних и многолетних насаждений. Выделение газов в форме N_2O и CH_4 рассчитывалось как эквивалент дневного потока CO_2 для сравнения эмиссии парниковых газов при различном землепользовании и в разные годы опыта. Потенциал глобального потепления (ПГП) N_2O и CH_4 рассчитывался по следующим формулам:

$$\text{ПГП}(N_2O) \left[\frac{kgCO_2eq}{ha \cdot day} \right] = x_1 \times \frac{\mu g N_2O - N}{m^2 \cdot h} \times \frac{44 \mu g N_2O}{28 \mu g N_2O - N} \times \frac{10^4 m^2}{1ha} \times \frac{24h}{1day} \times \frac{1kg}{10^6 \mu g} \times \frac{296kgCO_2}{1kgN_2O}, \quad (1)$$

$$\text{ПГП}(CH_4) \left[\frac{kgCO_2eq}{ha \cdot day} \right] = x_2 \times \frac{mgCH_4}{m^2 \cdot day} \times \frac{10^4 m^2}{1ha} \times \frac{1kg}{10^6 mg} \times \frac{23kgCO_2}{1kgCH_4}, \quad (2)$$

где x_1 и x_2 – соответственно средняя дневная скорость эмиссии $N-N_2O$ ($\mu g N-N_2O m^2/ч$) и CH_4 ($mg CH_4 m^2/день$).

Результаты исследований показали, что наибольший ПГП зарегистрирован на рисовых чеках ($10,1$ кг CO_2 экв./га в день): 20% для N_2O и 80% для CH_4 (рис. 1).

Четырёхкратное превышение CH_4 над N_2O в ПГП рисового поля, видимо, обусловлено его постоянным затоплением. Для других культур только вклад N_2O в ПГП был существенным, так как значения потоков CH_4 были ниже лимита детектирования. На хлопковом поле размер эмиссии составил в среднем $8,8$ кг, а на пшеничном – $1,4$ кг CO_2 экв./га в день в форме N_2O за вегетацию. Надо полагать, что использование высоких норм

азотных удобрений на хлопчатнике по сравнению с пшеницей способствует увеличению эмиссии N_2O с хлопковых полей. К тому же высокий ПГП плантации хлопчатника обусловлен исключительно пиками эмиссии N_2O , которые имели место после

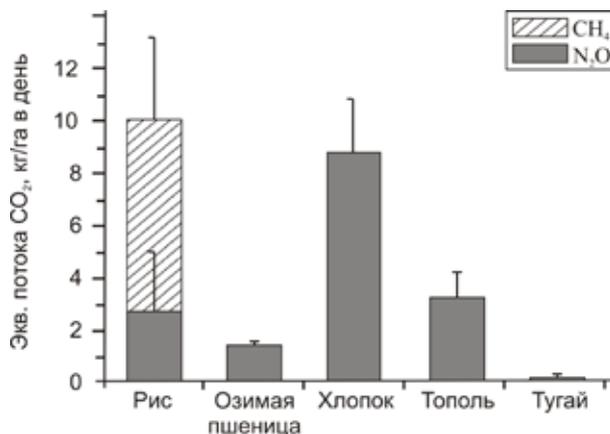


Рис. 1. Дневная скорость потоков N_2O и CH_4 (в эквиваленте CO_2) при различной системе землепользования

внесения азотных удобрений в сочетании с вегетационными поливами.

Использование современных сенсорных приборов для повышения эффективности азотных удобрений. Рекомендации по использованию азотных (N) удобрений, основанные на результатах полевых опытов, носят обобщающий характер, поскольку в них не учитывается конкретное состояние (например, уровень обеспеченности питательными элементами) каждого поля. В этом случае для определения дифференцированных норм минеральных удобрений используется почвенная и растительная диагностика: отбор и транспортировка почвенных/растительных образцов и их химический анализ в лабораторных условиях. Однако это, как известно, сопряжено с дополнительными издержками (рабочая сила, химикаты и анализ) и не позволяет оценить состояние почвы или растения в данный момент, так как со времени отбора образцов до получения результатов лабораторных исследований проходит немало времени. Поэтому за рубежом в этих целях широко используются различные сенсорные приборы. Например, хлорофилметр Minolta SPAD-502 и Green Seeker позволяют оперативно оценить состояние растений по азоту в полевых условиях в режиме реального времени. Они широко применяются фермерами США и Европы в целях рационального использования азотных удобрений на хлопчатнике, озимой пшенице, кукурузе, рисе и других культурах. Надо учитывать, что сенсорные приборы требуют специальной калибровки в конкретных почвенных условиях, причём для каждой культуры и сорта.

Используя данные полевых опытов, проведённых нами в 2009–2010 гг. на опытных полях Хорезмского филиала Узбекского НИИ хлопко-

водства, мы откалибровали сенсорные приборы SPAD-502 и Green Seeker для хлопчатника, озимой пшеницы и кукурузы. Рассмотрим результаты исследований с использованием SPAD-502, проведённых на полях с озимой пшеницей (*Triticum aestivum* L.) сорта Краснодарская-99.

Показатель SPAD-502 – индикатор количества хлорофилла в листьях растений. Так как ~70% азота содержится в хлоропластах листа [7], мы опре-

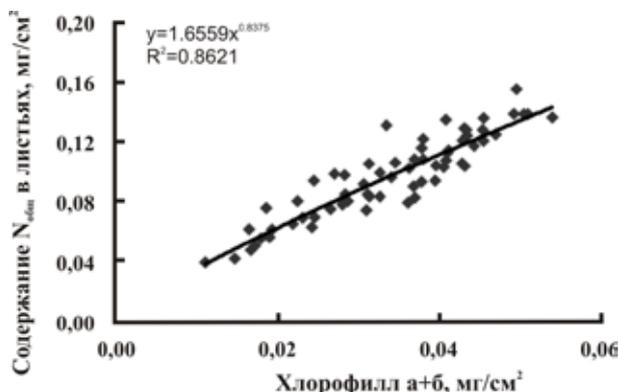


Рис. 2. Связь (R^2) между содержанием хлорофилла и $N_{\text{общ}}$ во флаговом листе в фазе трубкования (F8/9) озимой пшеницы

делили высокую корреляцию ($R^2=0,8621$) между концентрацией азота и хлорофилла в листьях (рис. 2).

На следующем этапе исследований нами выявлена прямая и достоверная корреляционная зависимость между содержанием минерального азота ($N_{\text{мин}}$) в 0–50-сантиметровом слое почвы, концентрацией общего азота ($N_{\text{общ}}$) в листьях и показателями SPAD-502 в разные фазы развития озимой пшеницы (табл. 2).

Далее мы разработали алгоритмы (рис. 3) для расчёта норм азота в зависимости от показаний хлорофиллметра SPAD-502 для внесения в фазе кущения (F3) и трубкования (F8) озимой пшеницы, хотя существуют и другие подходы [11,14].

На основе разработанных алгоритмов и показаний SPAD-502 можно легко рассчитать нормы азотных удобрений под озимую пшеницу (табл. 3).

Итак, используя этот прибор, можно повысить эффективность действия азота за счёт снижения нормы азотных удобрений, что экономически выгодно и экологически безопасно.

Моделирование эффективности азотных удобрений и прогноз урожайности культур.

Для симуляции роста и развития, а также прогноза урожайности хлопчатника, озимой пшеницы и кукурузы в зависимости от нормы азота использовалась модель Crop Syst (версия 4.13.04), которая предназначена для широкого спектра сельскохозяйственных культур [13]. Предварительно данная модель была откалибрована для хлопчатника [12]

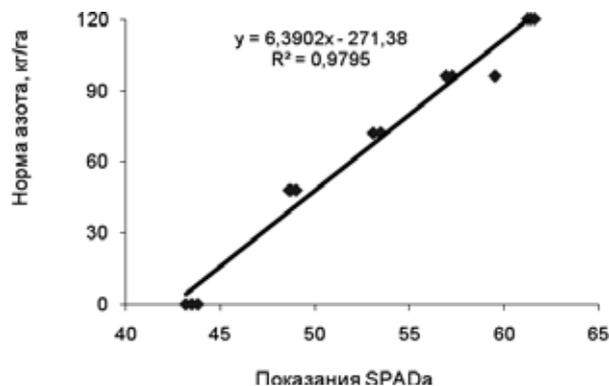


Рис. 3. Алгоритм для расчёта норм азота в фазе кущения озимой пшеницы по показаниям SPAD-502

и озимой пшеницы [3] с использованием фактических данных полевого опыта, когда растения не испытывали стресс от недостатка воды и питательных веществ. Для параметризации также использованы данные, заложенные в самой модели. В качестве примера рассмотрим результаты опытов, проведённых на озимой пшенице.

Исследовалась эффективность внесения азотных удобрений для озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Купава в нормах 0, 120, 180 и 240 кг N/га на фоне орошения в режимах 65–65–65, 75–75–65 и 80–80–65% НВ. Исследования проводили в 2005–2008 гг. на орошаемых засоленных луговых аллювиальных почвах Хорезмской области Узбекистана (41°71' N, 60° 45' E, 96 м над ур. м.). Если данные первых двух лет исследований использовались для калибровки, то результаты третьего года – для верификации модели.

Результаты калибровки модели показали, что симуляция и фактические данные по сухой надземной биомассе растений близки друг к другу в период вегетации озимой пшеницы. Исключение составляют поздние фазы (цветение – созревание) развития культуры, когда данные смодели-

Таблица 2

Корреляция (R^2) между показателями SPAD-502, содержанием $N_{\text{общ}}$ в листьях и минерального азота в почве в период вегетации озимой пшеницы

Корреляция	Стадия роста озимой пшеницы (по шкале Фикес [14])				
	F6/7	F8/9	F10	F10–51	F11–1
	----- R^2 -----				
SPAD-502 и $N_{\text{общ}}$ во флаговом листе	0,93	0,79	0,87	0,95	0,85
SPAD-502 и $N_{\text{мин}}$ в почве	0,91	0,73	0,65	0,50	0,59

Таблица 3
**Нормы азота, рекомендуемые для внесения
 в фазе кущения озимой пшеницы**

Показания хлорофиллметра SPAD-502	Норма, кг/га
<44	95
45–46	85
47–48	70
49–50	60
51–52	45
52–53	30
>54	0

рованной биомассы были ниже фактических, но в пределах стандартных отклонений натурных результатов. Результаты симуляций для вегетационных сезонов 2005/06 и 2006/07 гг. показали, что разница по биомассе растений между данными, имитированными с помощью модели, и фактическими, полученными в полевых условиях, колебалась в пределах 0,34–16,9% (рис. 4, а). При этом среднеквадратическая (RMSE) и относительная среднеквадратическая (RRMSE) ошибки составили 1,31 т/га и 10% – соответственно; RMSE и RRMSE между смоделированным и натурным урожаем зерна озимой пшеницы были равны 0,49 т/га и 9% (см. рис. 4, б).

Как указано выше, результаты полевых исследований в 2007/08 гг. были использованы для

проверки достоверности калибровки модели. Использованная модель Crop Syst смогла воспроизвести натурные результаты исследований сезона 2007/08 гг. с достоверностью RMSE=0,85 т/га и RRMSE=11% (см. рис. 4, б); RMSE между фактическими результатами и симуляцией урожая зерна составляла 0,35 т/га. Следовательно, как и для процесса калибровки, урожаи биомассы и зерна пшеницы были смоделированы достаточно точно.

Следующим этапом наших исследований было создание различных сценариев, которые показали следующее. Даже в условиях орошаемых луговых почв северо-запада Узбекистана использование полных (рекомендованных) оросительных норм и норм азота на фоне РК-удобрений в соответствии с биологическими потребностями растений является одним из условий получения высокого урожая зерна озимой пшеницы. Исключение составляет неглубокое залегание грунтовых вод (<2 м), когда происходит подпитка растений и имеет место высокое содержание минерального азота в почве для формирования достаточной биомассы. Дефицит орошения и азотных удобрений (40 и 50% рекомендованных норм – соответственно) может снизить урожайность пшеницы на 40%.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что денитрификация является основным источником потерь азота. Непроизводительные потери последнего путём улетучивания в атмосферу в форме N₂O и N₂ довольно значительны. При существующем чередовании культур (хлопчатник – озимая пшеница/рис) в Хорезмской

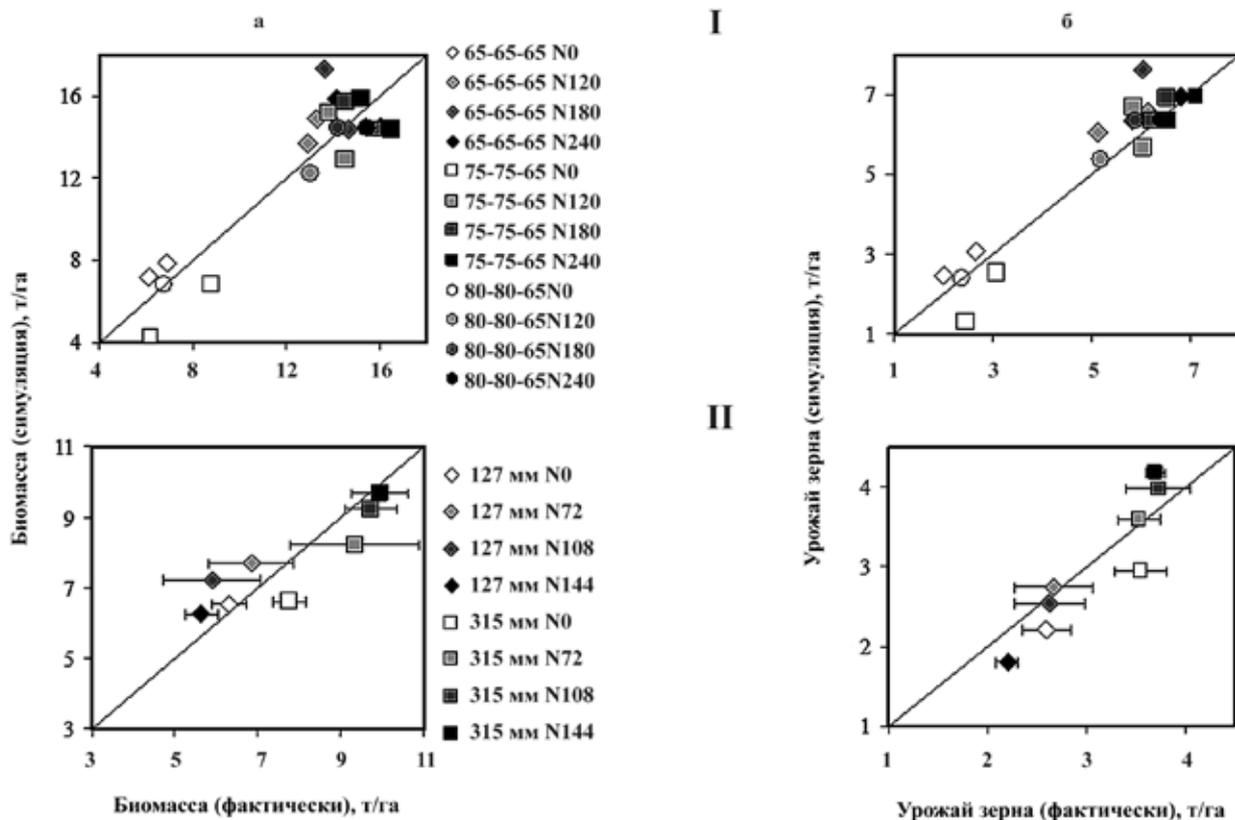


Рис. 4. Сухая надземная биомасса (I) и урожай зерна (II) озимой пшеницы: калибровка (а) и верификация (б) модели

области потенциал глобального потепления однолетних культур составляет в среднем 6,8 кг, или 2,5 т CO₂ экв./га в год. Принимая это за средний показатель для всей орошаемой площади Узбекистана (4,3 млн. га), можно рассчитать, что годовые потоки N₂O и CH₄ составляют ~10,5 млн. т экв. углерода. Это почти совпадает с оценкой Национальной комиссии республики (10,2 Мт С-экв.) за 1994–1997 гг. (NCRU, 1999), которая была проведена с использованием руководящих принципов Межгосударственной комиссии по изменению климата [4] для инвентаризации размера выбросов парниковых газов в Узбекистане. Следовательно, роль потоков N₂O и CH₄ с поверхности почвы при различных системах земледелия в общем объёме парниковых газов незначительна.

Подобная оценка эмиссии N₂O и CH₄ с поверхности почвы при разном землепользовании позволит установить, каково современное состояние сельского хозяйства и будет способствовать разработке мероприятий по снижению эмиссии N₂O и CH₄ путём использования оптимальных норм и форм азотных удобрений, а также различ-

ных технологий орошения (капельное, внутривидное и др.).

Современные сенсорные приборы позволяют определить азотное состояние растений в режиме реального времени и рассчитать дозу азота в соответствии с их биологическими потребностями. При этом за счёт повышения эффективности использования азотных удобрений можно снизить годовую норму азота без потерь урожая и его качества.

Соответствие между натурными и смоделированными результатами по надземной биомассе растений и урожаю зерна озимой пшеницы в период верификации модели подтверждает достоверность калибровки Crop Syst на озимой пшенице в условиях орошаемых почв. Данная модель с достаточной точностью (RRMSE=11%) воспроизвела натурные результаты исследований 2008 г. по урожаю сухой надземной биомассы и зерна пшеницы. Откалиброванная и проверенная модель Crop Syst может быть использована в условиях других стран Центральной Азии. Она позволяет прогнозировать урожайность культур в зависимости от почвенно-экологических факторов.

Ургенский государственный университет
(Республика Узбекистан)

Дата поступления
14 ноября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ибрагимов Н.М.* Пути повышения эффективности азотных удобрений на хлопчатнике в условиях орошаемых почв серозёмного пояса: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. Ташкент, 2007.
2. *Abao E.B., Bronson, K.F. Wassmann, R. and Singh U.* Simultaneous records of methane and nitrous oxide emissions in rice-based cropping systems under rainfed conditions // *J. Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 2000. V.58.
3. *Djumaniyazova Y., Rolf S., Ibragimov N et al.* Simulating water use and N response of winter wheat in the irrigated floodplains of Northwest Uzbekistan // *J. Field Crops Research*. 2010. V.116.
4. *IPCC.* Greenhouse Gas Inventory Handbook. Revised Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 1996. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6.ht>.
5. *IPCC.* Land-use, Land-Use Change, and Forestry. Cambridge University, 2000. Press. Cambridge, UK, 2000.
6. *Kienzler K.* Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn, 2010.
7. *Madakadze I.C., Stewart K.A., Madakadze R.M. et al.* Field evaluation of the chlorophyll meter to predict yield and nitrogen concentration of switchgrass // *J. Plant Nutrients*, 1999. V.22.
8. *Majumdar D., Pathak H., Kumar S. and Jain M.* Nitrous oxide emission from a sandy loam Inceptisol under irrigated wheat in India as influenced by different nitrification inhibitors // *J. Agriculture Ecosystems & Environment*. 2002. V.91.
9. *Scheer C., Wassmann R., Kienzler K. et al.* Nitrous oxide emissions from fertilized, irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in the Aral Sea Basin, Uzbekistan: Influence of nitrogen applications and irrigation practices // *J. Soil Biology & Biochemistry*. 2008. V.40.
10. *Scheer C., Wassmann R., Kienzler K. et al.* Methane and nitrous oxide fluxes in annual and perennial land-use systems of the irrigated areas in the Aral Sea Basin // *J. Global Change Biology*. 2008. V.14.
11. *Singh V., Singh B., Singh Y., Thind H.S. and Gupta R.K.* Need based nitrogen management using the chlorophyll meter and leaf colour chart in rice and wheat South Asia: A review // *J. Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 2010. V.88.
12. *Sommer R., Kienzler K., Conrad C. et al.* (2008b) Evaluation of the CropSyst model for simulating the potential yield of cotton // *J. Agron. Sustain. Dev.* 2008. V.28.
13. *Stockle C., Donatelli M. and Nelson R.* CropSyst, a cropping systems simulation model // *European Journal of Agronomy*. 2003. V.18.
14. *Zadoks J.C., Chang T.T. and Konzak C.F.* A decimal code for the growth stages of cereals // *J. Weeds Res.* 1974. V.14.
15. *Zheng X., Wang M., Wang Y., Shen R., Gou J. et al.* Impacts of soil moisture on nitrous oxide emission from croplands: a case study on the rice-based agroecosystem in Southeast China // *J. Chemosphere-Global Change Science*. 2000. V.2.

**N. IBRAGIMOW, D. LAMERS, Ş. KLIMENS, Ž. RUZIMOW,
ÝU. JUMANIÝAZOWA, Ž. HAÝITBAÝEWA**

AMYDERÝANYŇ AŞAKY AKYMYNYŇ TOPRAKLARYNDA GEÇIRILEN MEÝDAN TEJRIBELERINIŇ NETIJELERI GETIRILÝÄR. GOWAÇANY ÖSDÜRIP ÝETIŞDIRMEGIŇ HÄZIRKI AMALÝETINDE AZODYŇ ÝITGISINIŇ ONUŇ ÖSÜŞ DÖWRÜNDE 24±9-DAN 175±65 KG/GA ARALYKDA ÜYTGEÝÄNDIGI ANYKLANDY AÝRY-AÝRY ÝERLERDE ÝERDEN PEÝDALANMAKDA N₂O-NYŇ EMISSIÝASY GOWAÇADA IŇ ÝOKARY DEREJEDÉ BOLDY. ONUŇ HAS ÝOKARLANMAGYNA HÄZIRKI SENSOR ABZALLARY ULANMAKLYK HEM-DE AZOT DÖKÜNLERINIŇ TÄSIRLILIGINI MODELLEŞDIRMEGIŇ ÝOLLARY ÖSÜMLIGIŇ HASYLLYGYNY ÇAKLAMAKLYK WE BEÝLEKI TOPRAK-ÉKOLOGIK TÄSIR EDIJILERI HASABA ALMAKLYK MÜMKINÇILIK BERÝÄR.

Amyderýanyň aşaky akymynyň topraklarynda geçirilen meýdan tejribeleriniň netijeleri getirilýär. Gowaçany ösdürip ýetişdirmegiň häzirkî amalýetinde azodyň ýitgisiniň onuň ösüş döwründe 24±9-dan 175±65 kg/ga aralykda üýtgeýändigini anyklandy aýry-aýry ýerlerde ýerden peýdalanmakda N₂O-nyň emissiýasy gowaçada iň ýokary derejede boldy. Onuň has ýokarlanmagyna häzirkî sensor abzallary ulanmaklyk hem-de azot dökünleriniň täsirçililigini modelleşdirmegiň ýollary ösümligiň hasyllylygyny çaklamaklyk we beýleki toprak-ekologik täsir edijileri hasaba almaklyk mümkinçilik berýär.

**I. IBRAGIMOV, J. LAMERS, SH. KLIMENS, ZH. RUSIMOV,
YU. JUMANIYAZOVA, ZH. KHAITBAEVA**

**INCREASE OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS ON
AGRICULTURAL LANDS OF LOWER AMUDARYA**

Results of field experiments spent in the conditions of lands of lower Amudarya are resulted. It is revealed that at existing practice of cultivation of cotton of loss of nitrogen fluctuate in within from 24±9 to 175±65 kg/ha for the vegetative period. Emission of N₂O at various land tenure was the greatest on cotton crops. The use of modern sensor devices and the forecast of crops harvest by modeling of efficiency of nitric fertilizers and other soil-ecological factors allows to raise it considerably. recommendations on perfection of legislation in the field and creation of institutional mechanism with a view of sustainable management of natural pastures are offered.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАРАКАЛПАКСТАНА

Для рационального использования и охраны различных компонентов окружающей природной среды (атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, биоразнообразие и др.) большое значение имеет исследование геоэкологических индикаторов – показателей её состояния, воздействия на человека и последствий этого воздействия.

С целью совершенствования мониторинга окружающей среды, повышения эффективности мероприятий, принятия решений в области её охраны и рационального управления природными ресурсами в 2005 г. Госкомприроды Узбекистана был составлен перечень геоэкологических индикаторов и издано соответствующее руководство [1].

Индикатор даёт представление о значимых природных явлениях и процессах, позволяет выявить те или иные тенденции. При этом информация должна быть упрощена таким образом, чтобы помочь общественности и лицам, принимающим решения, обратить внимание на проблему.

Индикаторы необходимы для корректировки экологической политики на различных уровнях использования и управления природными ресурсами.

В Узбекистане мониторинг состояния окружающей природной среды осуществляют целый ряд ведомств – Министерство сельского и водного хозяйства, Государственный комитет по охране природы, Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии, картографии и Государственному кадастру, Государственный комитет по геологии и минеральным ресурсам, Центр гидрометеорологической службы при Кабинете министров республики, Министерство здравоохранения.

Следует отметить, что ведение мониторинга по отдельным направлениям носит узковедомственный характер и не увязано в единую систему. Вследствие этого имеются случаи дублирования и противоречивой информации и т.д.

По характеру, объёму информации, территориальному охвату экологические индикаторы различны и используются на разном уровне: глобальном, региональном, национальном и локальном.

Экологические индикаторы, используемые на глобальном, региональном и национальном уровне носят, как правило, обобщённый характер и дают общее представление о состоянии отдельных компонентов окружающей среды на больших территориях.

Экологические индикаторы, используемые на локальном уровне, являются более конкретными и позволяют охарактеризовать экологическую обстановку в отдельных административных районах, городах, на крупных потенциально опасных объектах. Используя экологические индикаторы на локальном уровне, можно не только провести

экологическое районирование территории страны, но и, систематически осуществляя мониторинг по этим экологическим индикаторам, отслеживать динамику экологической обстановки, наметить конкретные меры по её стабилизации в районах, проводить более детальные исследования с использованием дополнительных индикаторов.

Межгосударственная комиссия по устойчивому развитию ООН в 1993 г. призвала установить такие индикаторы, которые давали бы объективную оценку состояния окружающей среды и тенденций его улучшения или ухудшения. На этот призыв откликнулись такие международные организации, как Азиатский банк развития, Всемирный банк, Программа ООН по окружающей среде, Европейская экономическая комиссия ООН, Организация экономического сотрудничества и развития, правительственные и неправительственные структуры и т.д.

Всемирный банк в 1996 г. выпустил руководство по использованию индикаторов для мониторинга и оценки состояния окружающей среды.

В 2001 г. Комиссия по устойчивому развитию ООН на IX сессии утвердила 48 индикаторов («Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies»), 19 из которых были отнесены к экологическим индикаторам устойчивого развития [1].

В разработке системы индикаторов наиболее активное участие принимают Австралия, Канада, США, Новая Зеландия и ряд европейских стран. Выбор экологических индикаторов в указанных странах основывался на таких критериях, как надёжность, соответствие национальным и международным приоритетам, научная обоснованность, регулярная наблюдаемость, воспроизводство и достоверность, контролируемость и простота для понимания широким кругом общественности.

При выборе индикаторов важно иметь в виду, что они, в первую очередь, должны содействовать правильному отображению происходящих процессов и состояния объекта наблюдения в форме, удобной для восприятия.

Индикаторы состояния окружающей среды могут быть подразделены следующим образом [1]:

- а) описывающие воздействие на неё;
- б) характеризующие её состояние;
- с) описывающие последствия для неё;
- д) описывающие принимаемые меры.

Универсального набора индикаторов, которые бы могли использоваться в любой ситуации и на любом уровне, не существует. Их выбор зависит от конкретных целей деятельности, местных, национальных или региональных условий, а также от характера экологической проблемы.

Многие индикаторы позволяют детально оценить определённые элементы проблемы. Попытка

интегрирования слишком большого количества информации в один показатель может привести к непоследовательности в приоритетах и перегруженности деталями, осложняя тем самым разработку и использование индикатора.

Государственная и ведомственная отчётность о состоянии окружающей среды позволяет получить количественную информацию, необходимую для расчёта основных экологических индикаторов и предложить их в качестве ключевых и первоочередных для его оценки на национальном уровне и воздействия отдельных предприятий и секторов экономики (для сравнения результатов их природоохранной деятельности).

Госкомприроды Узбекистана был выбран 91 индикатор по основным компонентам окружающей среды и секторам экономики: атмосферный воздух – 20; водные и земельные ресурсы – соответственно 25 и 14; биоразнообразие – 6; отходы – 9; изменение климата – 6; энергетика – 4; Аральское море – 2; здоровье населения – 5 [1].

В данной работе рассмотрена многолетняя динамика следующих компонентов окружающей среды Каракалпакстана: водные и земельные ресурсы – соответственно 25 и 14; биоразнообразие – 6; Аральское море – 5; атмосферный воздух – 4; отходы – 2; здоровье населения – 5. Таким образом, рассмотрен 61 экологический индикатор.

Динамика количественного и качественного изменения водных ресурсов, а также характеристика их состояния прослежены по 25 экологическим индикаторам (таблица).

При постоянном дефиците речного стока в 50–60% водозабор по Каракалпакстану в 2005–2007 гг. составлял 8,16–8,53 км³/год, из них на орошение сельскохозяйственных культур используется 7,02–7,93 км³/год. Главным источником поверхностных водных ресурсов является р. Амударья, где минерализация воды в пределах дельты не только повышена (1,02–1,20 г/л) по содержанию хлоридного и сульфатного ионов, магния и натрия, но и загрязнена шестивалентным хромом, цинком, изомерами ГХЦГ, нефтепродуктами.

Региональные эксплуатационные запасы подземных вод составляют 2,05 км³/год, из них лишь 0,20 утверждённые.

В настоящее время в пределах Каракалпакстана загрязнение подземных вод изучено на Чимбайском, Карабайлийском, Кегейлийском и Казахдарьинском водозаборах. Установлено, что минерализация, общая жёсткость и содержание сульфатов и хлоридов в воде превышают ПДК (O'z DSt 950:2000 «Вода питьевая»).

В настоящее время питьевое водоснабжение Каракалпакстана осуществляется за счёт следующих источников: 1) Туямуюнский региональный водовод из Капарасского водохранилища (до 100 тыс. м³/сут подаётся в города Нукус, Ходжейли, Халкабад, Кегейли, Чимбай, Караузьяк, Тахтакупыр, Кунград и многие сельские населённые пункты); 2) месторождения (линзы) пресных грунтовых вод, расположенные вдоль Амударьи,

и магистральные каналы (более 20 тыс. м³ / сут.); 3) напорные скважины, пробуренные в меловых водоносных горизонтах; 4) поверхностный сток (после предварительной очистки и хлорирования); 5) мелкие скважины.

Централизованным водоснабжением в республике обеспечено около 68% городского и сельского населения. Качество воды из поверхностных источников не отвечает санитарным нормам (по химическим показателям отклонение в отдельные годы составляет 38%, а по бактериологическим – 43%).

Для улучшения водоснабжения населения необходимо осуществить ряд мероприятий:

– постоянный мониторинг качества воды на действующих водозаборах подземных линз;

– гарантированная (независимо от водности года) подача необходимого объёма речного стока для питьевых целей;

– организация временных водозаборов из разведанных, но не эксплуатируемых месторождений пресных вод;

– очистка вод на основе использования современных технологий и альтернативных источников энергии.

Таким образом, посредством анализа 25 экологических индикаторов состояния водных ресурсов выявлено следующее: индекс дефицита речного стока составляет 50–60%; речной сток, поступающий по Амударье, имеет повышенную минерализацию и содержит различные загрязняющие компоненты, концентрация которых превышает ПДК.

Главным в решении водных проблем на уровне бассейна Амударьи является поступление в её низовья гарантированного речного стока в объёме, предусмотренном соглашениями Международной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК).

Меры по повышению эффективности использования оросительной воды могут быть технического, административного, экономического и организационного характера: технические – гидротехнические работы, направленные на повышение коэффициента полезного действия оросительных систем; административные – контроль распределения и расходования воды; экономические – материальная ответственность за неэффективное использование воды и заинтересованность в её экономии.

В условиях ограниченности водных ресурсов нужно чётко определить величину орошаемой площади внутри каждой оросительной системы. Рост объёма сельскохозяйственной продукции в этих условиях должен осуществляться не за счёт освоения новых земель, а путём увеличения продуктивности орошаемого гектара.

Для рационального использования земельных ресурсов большое значение имеет паспортизация полей, так как, используя данные «паспорта поля», можно значительно повысить их продуктивность. При этом достаточно объективно можно проследить динамику различных агрофизических и агрохимических характеристик орошаемых почв.

Оценка состояния водных ресурсов Каракалпакстана (2005–2007 гг.)

Индикатор	Показатель
Индекс дефицита речного стока	50–60%
Общий водозабор	8,16–8,53 км ³ /год
Общее водопотребление, в том числе: орошение – 7,93 км ³ ; промышленность – 0,002; коммунальное хозяйство – 0,14; рыбное хозяйство – 0,068; энергетика (безвозвратно) – 0,026; прочие – 0,030 км ³	8,16 км ³ /год
Запасы пресных вод (поверхностные и подземные), в том числе: среднесуточный речной сток по створу р. Амударья – теснина Туямуюн – 24,46 км ³ ; естественные ресурсы подземных вод в Приаральском (0,81) и Левобережном Амударьянском (2,76 км ³ /год) гидрогеологических районах	28,03 км ³
Промышленность	2,0 млн. м ³
Жилищно-коммунальное хозяйство	140 млн. м ³
Сельское хозяйство	7,09–7,93 км ³
Общий запас в водохранилищах (с учётом Туямуюнского)	10,836–11,683 км ³
Повторно-оборотное использование (кроме сельскохозяйственного)	0,002%
Безвозвратные потери в сельском хозяйстве	2,5 км ³
Потребление на душу населения	120–150 л/сут на человека
Утверждённые эксплуатационные (0,20 км ³ /год) и региональные (2,05 км ³ /год) запасы подземных вод	0,20 км ³ /год
Качество питьевой воды (доля числа проб, не соответствующих стандарту)	30–35 % – по химическим показателям 40–43% – по бактериологическим
Сброс органических веществ по биохимическому потреблению кислорода (БПК ₅) за 5 суток	0,3–0,6 т/год
Биохимическое потребление кислорода и аммонитный азот в поверхностных водах (створ г. Нукус – р. Амударья)	0,84–1,16 мг О ₂ /л (БПК ₅) и 6,0–30 мг/л (NH ₄)
Биогенные вещества (нитраты и фосфаты) в поверхностных водах	NO ₃ = 0,1–4,6 мг/л
Сброс биогенных веществ (нитраты и фосфаты) со станций очистки городских стоков	Незначительно
Неочищенные городские сточные воды от общего сброса	– « –
Нитраты (NO ₃ ⁻) в подземных водах	3,75–4,50 мг/л
Промышленные сбросы опасных веществ	Незначительно
Опасные вещества в поверхностных водах (створ г. Нукус – р. Амударья)	Хром шестивалентный – от 0,040 до 1,19 мкг/л (ПДК = 0,001 мкг/л) Медь – от 0,846 до 2,432 мкг/л (ПДК = 0,001 мкг/л) Изомеры ГХЦГ – от 0,000 до 0,018 мкг/л (ПДК = 0,001 мкг/л)
Пестициды в подземных водах	Незначительно
Опасные вещества в подземных водах	– « –
Классификация поверхностных вод ИЗВ в створе г. Нукус – р. Амударья	1,0–2,5 (умеренно загрязнённая)
Загрязнение подземных вод	Превышение минерализации, сульфатов, хлоридов и общей жёсткости в Чимбайском, Карабайлийском, Кегейлийском и Казахдарьянском водозаборах

В последние годы истощение поверхностных и подземных водных ресурсов сильно сказывается на экономике Каракалпакстана. Это связано с неудовлетворительным управлением системой орошения, нехваткой квалифицированных кадров, отсутствием экономических стимулов сохране-

ния водных ресурсов и улучшения их качества, недостатком современного оборудования для питьевого водоснабжения. Для решения указанных проблем необходимо разработать новые подходы к использованию водных ресурсов, включая принципы интегрированного управления ими.

Институт водных проблем
АН Узбекистана

Дата поступления
15 июля 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Руководящие* принципы по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане. Ташкент: Госкомприроды, 2005.

E.I. ÇEMBARISOW, A.R. REÝMOW

GARAGALPAGYSTANYŇ SUW RESURSLARYNYŇ ÝAGDAÝYNA BAHA BERMEK ÜÇIN EKOLOGIK INDIKATORLAR

Ýerüsti we ýerasty suw resurslarynyň sarp edilip azalmagynyň Garagalpagystanyň ykdysadyýetine oňaýsyz täsir edýändigini we beýle ýagdaýyň suwaryş ulgamynyň kanagatlanarsyz dolandyrylýandygy, ýokary hünärli kadrlaryň ýoklugy, suw resurslaryny aýap saklamak we olaryň hilini gowulandyrmak boýunça ykdysady taýdan höweslendirmegiň ýoklugy, agyz suw bilen üpjün etmegiň häzirki zaman enjamlarynyň ýeterlik dälidigi bilen baglydygy görkezilýär.

Agzalyp geçilen meseleleri çözmek üçin suw resurslaryny dolandyrmagyň utgaşdyrılan ýörelgelerini hem goşup, olary peýdalanmaga täzeçe çemeleşmegi işläp düzmeklik teklipl edilýär.

E.I. GHEMBARISOV, A.R. REIMOV

ECOLOGICAL INDICATORS FOR THE ESTIMATION OF THE STATE OF WATER RESOURCES OF KARAKALPAKSTAN

It is shown that the exhaustion of superficial and underground water resources negatively affects economy of Karakalpakstan and is connected with unsatisfactory management of irrigation system, shortage of qualified personnel, absence of economic stimuli of preservation of water resources and improvements of their quality, a lack of modern equipment for drinking water supply. It is recommended to develop new approaches for the decision of the specified problems to use of water resources, including principles of the integrated management of them.

СУХИЕ АТМОСФЕРНЫЕ ВЫПАДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТУРКМЕНИСТАНА

Экологический кризис в бассейне Аральского моря повлек за собой значительное увеличение количества пыли в атмосфере, переносимой сильными песчаными и солевыми бурями. Установлено, что в аридных районах пыль, поднимающаяся в воздух, содержит не только твёрдые вещества. В её составе присутствуют различные соли и ядохимикаты, представляя собой высокотоксичную смесь, опасную для здоровья людей и окружающей среды.

Воздействие пыли на живой организм зависит от степени дисперсности, минерального и химического состава, а также природных особенностей её источника и движения по естественным ландшафтам. Опасность для здоровья определяется количеством пыли в атмосфере, имеющей размеры 10 микрон и меньше (PM-10). Даже малое количество частиц пыли PM-10 считается опасным для здоровья человека. Более того, именно такие частицы её содержат сульфатные соединения (не говоря о ядохимикатах), отрицательно действующие на организм. Такая пыль может переноситься на большие расстояния, охватывая огромные территории, и долгое время остаётся в атмосфере. Вдыхаемая минеральная и органическая пыль раздражает жизненно важные органы человека.

Для измерения концентрации и количества оседающей пыли разработаны различные по конструкции пылеуловители. Наиболее известна и эффективна стеклянная шаровидная ловушка, разработанная в США. Она представляет собой лоток со стеклянными шариками, устанавливаемый над поверхностью земли на заданной высоте и в определённое время. Пыль, падающая вертикально в лоток, улавливается шариками, и остаётся в приборе даже при сильном ветре. Уловленная пыль извлекается из ловушки путём промывания шариков дистиллированной водой. Наиболее эффективный (выдувание пыли из него минимально) и лёгкий в использовании пылеуловитель разработан в Великобритании [1].

Нами использовались ловушки, состоящие из круглого пластикового лотка (глубина – 3 см, площадь – 0,04 м²), в который помещена подстилка Астротарф (пластиковая модель травы). Астротарф действует так же, как и стеклянные шарики. Пыль, падающая на поверхность, задерживается “травой”, которая препятствует её выдуванию. Над пластиковым лотком с Астротарфом натягивалась мелкая сетка во избежание попадания в ловушку органического материала. Ловушки устанавливаются на высоте 2,5–3,0 м в определённом месте на месяц. По истечении этого срока (в нашем эксперименте замена производилась первого числа каждого месяца) вставки Астротарфа вынимались из ловушек, запечатывались в полиэтиленовые па-

кеты для хранения в качестве образцов, а новые, предварительно вымытые в дистиллированной воде и высушенные, устанавливались в пластиковые лотки на следующий временной период эксперимента. Запечатанные вкладыши Астротарфа отправлялись в лабораторию для анализа пыли, где они по отдельности помещались на 20 мин. в ультразвуковую ванночку с 1 л воды, при этом предварительно смывалась пыль с внутренней части полиэтиленового пакета. После удаления из ванночки осадков каждый образец находился 48 ч в посуде для отстаивания. Затем на 24 ч образцы помещали в сушильный шкаф с температурой 105°C, после чего на точных весах определяли массу сухого осадка и с помощью лазерного гранулометра “GILAS” устанавливали размер частиц осевшей пыли.

Начатое в 60-е годы XX в. широкомасштабное орошение огромных территорий Центральной Азии привело к падению уровня Аральского моря, в результате чего оголилось более 30 тыс. км² морского дна. Рыхлость подстилающих отложений, их слабая закреплённость, иссушение верхнего слоя в результате сильных ветров, интенсивность общей циркуляции атмосферы – всё это создало благоприятные условия для развития ветровой эрозии.

Нами исследовалась пыль, уловленная в Восточном Туркменистане, на территории, расположенной с подветренной стороны Аральского моря [2]. Пылеуловители устанавливались на высоте 2,5 м вдоль трёх трансект, образующих треугольник (рисунки). Эта высота была выбрана с целью уменьшения влияния человеческого фактора и предохранения от возможного повреждения ловушек животными. В большинстве случаев ловушки размещались на ограждённой территории метеостанций. Места сбора образцов пыли находились на территории пустынных пастбищ и в орошаемой зоне. Образцы собирались в мае – сентябре, определялся их вес, количество PM-10 и содержание фозалона (органофосфатный пестицид, который широко применялся во всём регионе). Ежедневно собиралась информация о скорости и направлении ветра на тех метеостанциях, где были установлены ловушки.

В период наблюдений преобладал ветер северного направления (табл. 1). Было установлено, что общее количество осаждаемой пыли было очень большим во всех пунктах наблюдения, изменяясь в пределах 50–1679 кг/га в месяц. В пустынной зоне оно было большим, чем в точках наблюдения, расположенных ближе к Аральскому морю. В среднем 23% осевшей в ловушках пыли были размером PM-10 и меньше. Содержание PM-10 (пропорционально общему весу пыли) было выше

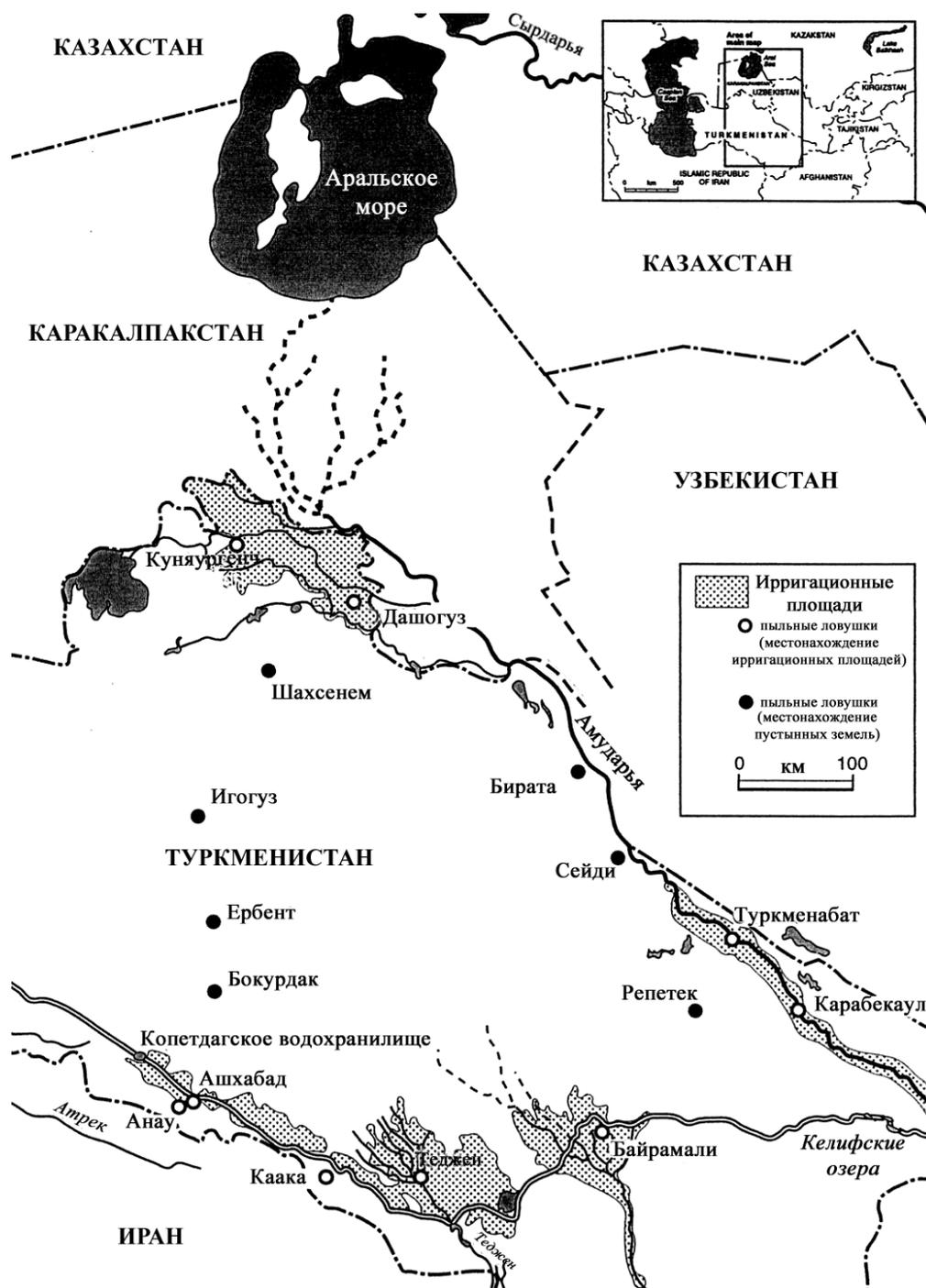


Рис. Карта расположения пунктов наблюдений и сбора образцов пыли

в образцах, собранных в орошаемой или прилегающей к ней зоне, и меньше в пустыне. Значительный уровень фозалона отмечен во всех образцах, но его концентрация была заметно выше в образцах, взятых в орошаемой зоне. В частности, в Дашогузе (оазис, наиболее близко расположенный к Аральскому морю) была зафиксирована высокая концентрация – 126 мг/кг.

По результатам исследований установлено, что показатель осаждения пыли в этой части бассейна Аральского моря один из самых высоких в мире. Несмотря на то, что систематиче-

ское опрыскивание сельхозугодий пестицидами уже не практикуется, пыль содержит вредные вещества. Для определения содержания солей в водной вытяжке пыли определяли химический состав по основным водно-растворимым компонентам. Установлено, что большая часть водно-растворимой составляющей сухих выпадений состоит из хлоридов, сульфатов, солей кальция и магния. В незначительном количестве присутствуют и другие соли, например натрий. Причём, общее количество SO_4 , Cl и Ca в несколько раз больше в образцах пыли, взятых в оазисах (табл. 2).

Результаты исследований по пунктам наблюдений

Пункт	Преобладающее направление ветра	Средний показатель осаждения пыли, кг/га в месяц	Средний вес РМ-10, кг/га в месяц	РМ-10, % от общего веса пыли	Концентрация фозалона, мг/кг
Бокурдак	ЗСЗ-В	762	112	14,69	1,8
Ербент	–	535	128	23,92	3,0
Ичогуз	ССЗ-В	331	66	19,93	1,6
Шасенем	С-В	111	22	19,81	–
Куняургенч	С-СВ	95	23	24,21	5,3
Дашогуз	СЗ-В	57	14	24,5	126
Бирата	ССЗ-СВ	260	75	28,84	2,7
Сейди	–	245	43	29,65	30
Туркменабат	ССЗ-ССВ	90	14	15,55	3,7
Карабекаул	–	231	68	29,43	1,9
Репетек	С-СВ	255	26	10,1	–
Байрамали	СЗ-СВ	124	28	22,58	3,9
Теджен	СЗ-ССЗ	93	28	30,1	8,0
Каака	–	164	51	31,09	5,2
Анау	–	99	17	17,17	–
Ашхабад	СЗ/В –ВЮВ	106	21	19,81	3,8

От пустынных районов к оазисам отмечается увеличение количества магния (Mg^{+}) в образцах. Среднее количество Mg в образцах из Бокурдака – 1,53 мг; Чагыла – 3,41; Ичогуза – 3,53; Куняургенча – 8,46; Шасенема – 20,7 мг.

Таблица 2

Состав водно-растворимых солей в образцах пыли по метеостанциям, мг

Пункт	Cl^{-}	SO_4^{-}	Ca^{+}	Mg	$Na+K$
Куняургенч	29,58	55,75	18,48	8,46	82,15
Шасенем	37,58	39,7	12,28	20,7	39,74
Ичогуз	21,63	9,15	9,65	3,53	5,82
Бокурдак	6,9	85,29	2,36	1,53	9,92
Чагыл	16,22	16,76	8,12	3,41	50,61

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

Дата поступления
21 сентября 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. О'Хара С.Л., Вигз Д.Ф., Арнагельдыев А., Мамедов Б.К. Оценка переноса пыли в Центральных Каракумах // Проблемы освоения пустынь. 1999. №2.
2. O'Hara S.L., Wiggs G.F.S., Mamedov B. et al. Exposure to airborne dust contaminated with pesticide in the Aral Sea Region. The Lancet, 2000.

B.K. MAMMEDOW, A. ARNAGELDIÝEW

TÜRKMENISTANYŇ ÇÄKLERİNDE ATMOFERADAN DÜŞÝÄN GURY ÇÖKÜNDILER

Makalada atmosfera tozanlarynyň düşüşine we toplansyna geçirilen gözegçiligiň netijeleri beýan edilýär. Barlag geçirilen döwürde ähli nokatlarda (jemi 16) atmosferadan çökýän gury çökündileriň mukdarynyň aýda 50–1679 kg/ga çäklerinde üýtgeýändigini anyklandy. Bu bolsa Merkezi Aziýanyň çöllük sebitlerindäki iň ýokary görkezijidir. Tozan nusgalarynda RM-10 dänejikleri düş gelip, şolaryň düzümünde adamyň saglygy üçin zyýanly bolan himiki birleşmeler bardygy belenilýär.

B.K.MAMEDOV, A. ARNAGEL'DIYEV

DRY ATMOSPHERIC PRECIPITATION ON THE TERRITORY OF TURKMENISTAN

Results of researches of dust sedimentation in 16 points of observations are resulted. It is established that the quantity of atmospheric precipitation in this territory makes from 50 to 1679 kg/ha a month. It is one of the highest indicators for deserts of Central Asia. It is revealed also that these precipitation contain RM-10 fraction at which composition there are compounds that are hazardous to health of a man.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 556.16/322.4

А.К. КУЛИК

ГРАВИТАЦИОННЫЙ СТОК ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ

Гравитационный сток является одним из важнейших термодинамических потенциалов переноса влаги. Устойчивой против гравитации является влага в пределах максимальной гигроскопичности и практически до влажности завядания.

Работы на крупногабаритных (20,5 м³) лизиметрах ВНИАЛМИ и в лабораторных условиях позволили установить зависимость между скоростью гравитационного стока и влажностью песчаных грунтов. В пределах 1,2 наименьшей полевой влагоёмкости и влажности завядания эта зависимость имеет следующий вид:

$$y = 0,0071e^{0,74x},$$

где y – скорость стока, мм/сут; x – весовая влажность, %.

В тяжёлых грунтах также фиксируется сток в пределах наименьшей полевой влагоёмкости – влажности завядания, и получены суммарные (годовые) показатели этого стока в лизиметрах.

Гравитационный сток всецело зависит от влажности зоны аэрации. Исследования, выполненные на различных типах земель аридной зоны, позволили установить следующее (таблица).

Открытые, лишённые растительности и поверхностного стока участки (подвижные пески, каменистые россыпи, паровые) во всех климатических зонах имеют промывной тип водного режима и «сбрасывают» часть атмосферных осадков в грунтовые воды. По мере появления растительности и расхода влаги на транспира-

цию питание грунтовых вод уменьшается или прекращается.

В степной зоне песчаные ландшафты являются накопителем пресных грунтовых вод, которые используются для хозяйственных нужд, в том числе на орошение. Значительная часть воды, аккумулируемой песком, сбрасывается в реки, вследствие чего увеличивается их дебит и улучшается качество.

В полупустынях местами происходит накопление пресных грунтовых вод в виде линз, которые также используются на хозяйственные нужды. Максимальные запасы пресных вод отмечены в Северном Прикаспии, в Нарынских и Терско-Кумских песках. Эти воды используются для выращивания лесных насаждений и виноградников.

Разработано и получено патентное обоснование способов эксплуатации пресных линз, залегающих на глубине до 4 м, с помощью дренажной системы. Она обеспечивает сброс пресных вод со всей водосборной площади, и они не подвержены засолению.

На местном уровне могут создаваться аккумуляторы атмосферных осадков из щебёнки или гальки. Этот способ запатентован и позволит накапливать 50–80% годовых осадков для хозяйственных нужд.

Вследствие наличия гравитационного стока (120–150 мм/год) оросительных вод при поливах независимо от способа должен широко практиковаться биологический дренаж с применением люцерны, виноградников, тутовника и других фитоценозов с глубокой корневой системой. Их площадь должна быть не менее 30% от площади орошаемых территорий.

Среднегодовые показатели гравитационного стока

Климатическая зона	Тип песков	Годовая сумма осадков, мм	Гравитационный сток, мм
Степная	Открытые	450	360
	Заросшие	450	160
Полупустынная	Открытые	260	150
	Слабозаросшие	260	100
Пустынная	Открытые	200	40

ВНИАЛМИ
г. Волгоград (Россия)

Дата поступления
31 мая 2011 г.

A.K. KULIK

TOPRAK SUWUNYŇ GRAWIFASION AKYMY

Çägeli ýerlere derýa ulgamyny süýjetmeklige we ýyl dowamynda durnukly atmosfera ygallarynyň grawitasion akymyny (infiltrasiýa) döretmeklige ukyply landşaft hökmünde garalýar. Ygallaryň düşüşüniň ýyllyk mukdary ýerleriň görnüşine we olaryň hojalyk taýdan özleşdirilişine görä, 350-den 40 mm çenli üýtgeýär.

A.K. KULIK

GRAVITATIONAL RUNOFF OF THE SOIL MOISTURE

Sandy lands are considered as landscapes, capable to freshen river systems and create fresh lenses by a stable, all-the-year-round gravitational runoff of an atmospheric precipitation (infiltration). The volume of annual receipt entirely depends on a kind of lands and the form of economic development of territories, changing from 350 to 40 mm.

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ

В последние десятилетия техногенное воздействие на агроландшафты стало ведущим по значимости и масштабу экологическим фактором. Около 15% территории России относится к экологически неблагоприятной зоне. Из всех загрязнителей тяжёлые металлы и микроэлементы рассматриваются как имеющие особое экологическое значение. Одно из основных условий получения экологически безопасной продукции растениеводства – высокое плодородие почв, восстановить которое при техногенном загрязнении можно посредством внедрения научно обоснованных методов агрохимической мелиорации.

Комплекс мероприятий по агрохимической мелиорации техногенно загрязнённых почв позволяет снизить подвижность тяжёлых металлов (медь, свинец, цинк, кадмий) на землях сельскохозяйственного назначения, предотвратить их накопление в растениях, получать высокие урожаи качественной и экологически безопасной продукции, предотвратить выбытие этих земель из сельскохозяйственного оборота. Приёмы агрохимической мелиорации загрязнённых почв состоят в том, чтобы накопленные в ней поллютанты были депонированы в малоподвижной форме, тем самым минимизируется их поступление в биологический круговорот.

Цель этих мероприятий – создать оптимальные условия для питания сельскохозяйственных растений минеральными и органическими удобрениями, которые связывают тяжёлые металлы в недоступные для растений формы и способствуют повышению плодородия почв. Рекомендуемые приёмы агрохимической мелиорации таких почв на землях сельскохозяйственного назначения предусматривают научно обоснованное применение в севообороте органических и минеральных удобрений на фоне нейтрализации кислых почв известью. Комплекс агрохимических мероприятий, позволяющий снизить транслокацию тяжёлых металлов в растениеводческую продукцию, предусматривает: известкование кислых почв,

внесение органических и повышенных доз фосфорных удобрений, внесение азотных, калийных и комплекса различных минеральных и органических удобрений.

Известкование почв снижает подвижность большинства тяжёлых металлов. Органические удобрения в дозах, способствующих увеличению запасов гумуса в почве, её поглощающей ёмкости, являются эффективным средством снижения подвижности тяжёлых металлов. Минеральные удобрения оптимизируют пищевой режим сельскохозяйственных культур, улучшая устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. Применение фосфорных удобрений также снижает подвижность тяжёлых металлов за счёт образования фосфатов, трудно растворимых в почвенном растворе. Комплекс органоминеральных удобрений включает в себя мелиоранты (органические и фосфорные) из расчёта N40 P240 при ежегодном внесении К и N в средних дозах под конкретную культуру в севообороте на фоне известкования почв дозами известки из расчёта доведения рН до 6,5–6,7. Наряду с использованием этих удобрений на загрязнённой тяжёлыми металлами почве рекомендуется выращивать районированные сорта сельскохозяйственных культур.

Рекомендации по агрохимической мелиорации почв, подверженных техногенному загрязнению тяжёлыми металлами, предусматривают применение адаптированной агротехники выращивания культур севооборота к региональным условиям. В севооборотах около 40% отводится многолетним и однолетним травам, корни которых будут концентрировать значительную часть тяжёлых металлов. После уборки надземной части, пожнивные остатки и корни рекомендуется запахивать на всю глубину гумусового горизонта загрязнённой почвы.

Результаты исследований 2006–2008 гг. показали, что использование комплекса органоминеральных удобрений позволяет снизить содержание тяжёлых металлов в растениеводческой продукции в среднем на 31–37%.

Мещерский филиал Всероссийского НИИ
гидротехники и мелиорации (г. Рязань)

Дата поступления
20 мая 2011 г.

YU.A. MAŽAÝSKIÝ, T.M. GUSÝEWA, A.W. ILÝINSKIÝ

TEHNOGEN HAPALANAN TOPRAKLARYŇ HASYLLYLYGYNY AGROHIMIKI USULLAR ARKALY ÝOKARLANDYRMAK

Ösümlik örtüginin agram metallar bilen hapalanmagyna zygyderli gözegçilik etmegiň zerurlygy hakynda teklipler berilýär. Tehnogen hapalanan topraklardan ýokary hilli we ekologik howpsuz optimal hasyl almak üçin agrohimiýa melliýasiýa usullaryny ulanmaklyga toplumlaryň baha berilýär.

YU.A. MAZHAIISKY, T.M.GUSEVA, A.V. IL'INSKY

AGROCHEMICAL METHODS OF THE INCREASE OF FERTILITY OF ANTHROPOGENIC POLLUTED SOILS

There given recommendations about the necessity of regular control of production pollution of plant growing by heavy metals. There is given complex ecological estimation of technologies of use of methods of agrochemical melioration of anthropogenic polluted soils with a view of reception of optimum harvests of qualitative and ecologically safe plant growing production.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЛОФИТОВ ДЛЯ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ
АРИДНЫХ ЗЕМЕЛЬ РОССИИ

В восстановлении и повышении продуктивности дестабилизированных земель важную роль играют коллекционные питомники галофитов и отбор из них наиболее перспективных растений.

Коллекционные питомники и питомники размножения доминантных видов заложены в Черноярском районе Астраханской области на базе Прикаспийского опорного пункта Всероссийского НИИ кормов.

Полевые эксперименты проводились в условиях континентального климата полупустынь. Средняя температура летом составляет +24,5–25,5°C, минимальная – –9,2°C, максимальная – +41–44°C. Зима умеренно холодная со среднемесячной температурой воздуха от –8,5 до –10,0°C. Сумма активных температур – 3300–3600°C. Среднегодовая сумма осадков – 256 мм.

Опытный участок заложен в подзоне светло-каштановых почв полупустыни Северо-Западного Прикаспия. Рельеф участка выровненный, с небольшим юго-восточным уклоном. Почвообразующие породы – морские отложения нижнехвалынского периода, представленные жёлтыми и бурыми суглинками, а также тонкозернистыми песками.

Растительность участка типична для полупустыни и представлена ассоциациями *Artemisia pauciflora* + *A. incana* и *Tanacetum achilleifolium* + *Festuca sulcata*. Грунтовые воды залегают на глубине 15–20 м. Почвы светло-каштановые, солонцеватые, с пятнами (5–10% площади) солонцов.

Механический состав верхнего слоя (0–25 см) зональных почв среднесуглинистый, на солонцах – тяжело- и среднесуглинистый. Ниже лежащие слои почвы солонцеватые и плотные.

В составе поглощённых оснований доминирует кальций. В верхних слоях почвы его содержание составляет 60–80% от суммы поглощённых оснований. Содержание магния с глубиной увеличивается и достигает 40–50%.

Содержание гумуса в 0–30-сантиметровом слое почвы опытного участка составляет 0,92–1,05%, валового азота и фосфора – соответственно 0,08 и 0,1%. Обеспеченность подвижными формами азота очень низкая, фосфора – низкая, калия – хорошая.

Влагоёмкость метрового слоя почвы – 479,4 мм, наименьшая – 276,1 мм, из которой доступна 161,3 мм. Плотность почвы в 0–30-сантиметровом слое изменяется в пределах 1,35–1,44 г/см³, в глубоких слоях она повышается до 1,50–1,51. Плотность твёрдой фазы метрового слоя составляет 2,73–2,77 г/см³.

Водно-физические, агрохимические и агроклиматические условия экспериментального

участка типичны для условий Прикаспийского региона.

Коллекционные питомники и питомники размножения растений закладывались следующим образом: вспашка отвальным плугом на глубину 20–22 см и боронование. Кустарники, полукустарники и травы высевали в ряды длиной 10 м, каждый образец размещался в 3 ряда. Кустарники высевались с междурядьем 200 см, полукустарники – 70, травы – 30–60 см. Опыт проводился в трёхкратной повторности.

В связи с тем, что внутривидовое разнообразие чогона изучено недостаточно хорошо, на базе Прикаспийского опорного пункта ВНИИ кормов был заложен коллекционный питомник, где испытывались образцы этого растения из Узбекистана и Туркменистана.

Опытами установлено, что выживаемость разных образцов чогона неодинакова. Довольно большой выпад растений отмечен в первый год вегетации. У некоторых образцов из Узбекистана этот показатель составлял 52–54%, в то время как у образцов из Туркменистана – 34–45%.

Кормовая продуктивность растений является показателем перспективности образцов и характеризуется такими хозяйственно-ценными признаками, как засухоустойчивость, кустистость и облиственность.

Высота (рост) побегов характеризует интенсивность нарастания фитомассы, что важно при оценке исходного материала. Наибольшим ростом отличались образцы, которые обладали и самой высокой урожайностью сухой массы. Их высота на первом году жизни составляла 57–58,6 см.

Одним из важных показателей приспособленности растений к данным природным условиям является семенная продуктивность и урожай семян. Образцы чогона в условиях юго-востока России имеют довольно неплохую семенную продуктивность. В отличие от природных условий в культуре семена формировались уже в первый год вегетации. Из 15 испытываемых в коллекции образцов чогона только 2 сформировали семена.

В условиях Прикаспийского опорного пункта в коллекционном питомнике изучали 16 образцов солянки восточной Карнабской репродукции, взятых из дикорастущей флоры в различных регионах Центральной Азии. Высевали их ширококядным способом на площади 21 м² в однократном повторении нормой 8 кг/га. Семена вносились на глубину 0,5–1,0 см. Образцы оценивали по длине вегетационного периода, кустистости, облиственности, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям, продуктивности кормовой массы и семян.

При изучении засухоустойчивости образцов было установлено, что реакция на стресс и выживаемость растений различны. У некоторых образцов отмечается довольно сильный выпад. Наибольший процент (35–55) гибели растений отмечен в конце июня.

Подсчёт густоты стояния растений в конце октября показал, что за июль–сентябрь процент их гибели был значительно ниже – от 2,5 до 7,3. На второй год вегетации этот показатель составлял лишь 2–4%.

Всероссийский НИИ кормов

Дата поступления
14 июня 2010 г.

Z.Ş.ŞAMSUTDINOW, N.Z.ŞAMSUTDINOW, I.S.ZONN, A.A.HAMIDOW, W.W.SANŹŸEŸEW

RUSSIÝANYŇ GURAK ŞERTLI ÝERLERINIŇ FITOMELIORASIÝASY ÜÇIN GALOFITLERI PEÝDALANMAK

Dürli ýaşaýyş sypatly ot-iymlik şora ösümlikleri (galofitleri), olaryň ösüşiniň ekologiýasyny häsiýetlendirýän, geljegi uly, köp duşýan (dominant) görmüşleri toplamaklyga gönükdirilen tejribäniň netijeleri getirilýär.

Russiýanyň gurak şertli ýerleriniň biologik önümliligini dikeltmekde peýdalanmak üçin, ekotipleri we geljegi uly bolan görmüşleri saýlap almagyň deslapky geçirlişiniň tertibi alnan maglumatlaryň esasynda görkezilýär.

**Z.SH. SHAMSUTDINOV, N.Z. SHAMSUTDINOV, I.S. ZONN,
A.A. KHAMIDOV, V.V. SANZHEEV**

USE OF HALOPHYTES FOR PHYTOMELIORATION OF THE ARID LAND OF RUSSIA

There are given results of the experiment put on the basis of forwarding collection of perspective prepotent kinds of fodder halophytes of different vital forms, their germinations characterising ecology.

It is shown that on the basis of the received data preliminary selection of perspective kinds and ecotypes for the use in restoration of biological efficiency of arid lands of Russia was conducted.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОСТЕПНОГО ПОЯСА ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

Известно, что в условиях гор структура растительности и закономерность развития сукцессий во многом определяются высотой и рельефом, перераспределяя действие прямых экологических факторов (инсоляция, увлажнение и др.). Особенности растительного покрова (структура и развитие) здесь в наибольшей степени зависят от эдафического увлажнения мест произрастания, определяемого инсоляционным режимом последних, их топографическими характеристиками, то есть принадлежностью к той или иной форме и элементу рельефа. Поэтому пастбищная растительность в районе исследований даже в пределах высотного пояса градиций экологически очень разнообразна, что и явилось причиной выбора для изучения пастбищной дигрессии метода экологических профилей.

Выбор пробных площадей и описание экологических профилей проводили по известным методикам [2,6]. На профиле закладывались ключевые участки (пикеты), а на каждом пикете параллельно профилю – учётные площадки. Продуктивность определялась укосным методом и методом модельных растений с количественным учётом особей на трансекте [1,3–5]. Надземная масса (годовой прирост) высушивалась до воздушно-сухого состояния и взвешивалась (урожайность рассчитывалась в ц/га).

Анализ экологических спектров фитоценозов с учётом характера участия в покрове отдельных ценопопуляций и их жизнестойкости позволил дифференцировать участки на следующие группы эдафического увлажнения: очень сухие; сухие; периодически сухие; свежие.

Исследовалась реакция растительности на гидрологический и термический режимы при интенсивном выпасе. Индикаторные признаки растительности использовались как показатели смены экологических условий, что позволяет прогнозировать динамику развития самой растительности и среды её обитания, а также возобновляемость природных компонентов пастбищных экосистем.

Экологические профили были заложены в пределах следующих геоморфологических типов мест произрастания: горные склоны на коренных породах; глинистые увалы; днища долин, сложенные аллювием и пролювием. При этом учитывались экспозиция склонов, их крутизна и каменистость (степень покрытия поверхности открытыми выходами скал или продуктами их разрушения: не каменистые; слабокаменистые – покрытие камнями не более 20%; среднекаменистые – 21–60; сильнокаменистые – 61–100%).

Сообщества, развивающиеся в рамках одного и того же типа условий произрастания, в некоторых случаях допустимо рассматривать как разные стадии сингенетической смены, а при интенсив-

ном пастбищном использовании – пастбищной.

Для определения тенденций развития пастбищной дигрессии подсчитаны сообщества с доминированием (а также кондоминированием) того или иного вида в рамках выявленных типов условий произрастания.

Рассмотрим краткую характеристику пастбищ в рамках этих типов.

Горные склоны на коренных породах. Растительность на эдафически свежих горных склонах и поверхности шлейфов в основном представлена арчовниками (склоны) и степными видами (шлейфы). Вероятно, в прошлом эти шлейфы также были покрыты лесами, о чём свидетельствует наличие здесь старых пней. Нижняя граница леса – территория, на которой идёт интенсивный выпас, вероятно, имеет геоморфолого-антропогенное происхождение.

В настоящее время на шлейфах развита среднегорная степная пастбищная растительность с доминированием (по 40%) типчаковых (*Festuca valesiaca*) и пырейных (*Elytrigia intermedia*). В качестве кондоминантов часто выступают ковыль кавказский (*Stipa caucasica*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*). Общее проективное покрытие в сообществах составляет 60–80%.

На этих участках проводится интенсивный выпас, и дигрессия растительности здесь выражается в смене арчовников степными видами, что подтверждается глубоким проникновением под полог леса горностепных доминантов – перловника персидского (*Melica persica*), ковыля Лессинга (*S. lessingiana*), ковыля кавказского и овсяницы валлисской (типчак). Наличие типчака свидетельствует об интенсивном и долгосрочном выпасе.

Таким образом, смена растительности представляется следующей схемой: арчовники (*Juniperus turcomanica*) → степи (*S. caucasica*, *M. persica*) → типчаковые степи (*F. valesiaca*) → сообщества нагорных ксерофитов (*Acantholimon erinaceum*, *Onobrychis cornuta*). По очень сухим склонам и водоразделам глинистых увалов встречаются в основном типчаковые сообщества; в качестве субдоминантов нередко выступают полынь бадхызская (*Artemisia badhysi*) и корневищные ксерофильные злаки (*S. lessingiana*, *M. hohenackeri* – перловник Гогенакера, и др.). Проективное покрытие даже в наиболее развитых сообществах не превышает 60, а чаще – 40–50%.

Сообщества не устойчивые и перевыпас ведёт к снижению обилия злаков и повышению роли сорного ксерофита кузинии Смирнова (*Cousinia smirnowii*). Одновременно возрастает тропичность, урожайность при этом падает с 5 (в среднем) до 1,5 ц/га, затем происходит сбой и развивается эрозия.

Глинистые увалы. На сухих склонах и плоских вершинах глинистых увалов в лесостепном

поясе развиты среднегорные степные (типчак-овые) пастбища с абсолютным доминированием типчака (встречаемость типчак-овых сообществ – 55%). На пастбищах этого типа идёт интенсивный выпас, тем не менее, общее проективное покрытие в большинстве сообществ достигает 60–70%. Максимальная урожайность до выпаса здесь составляла 8,4 ц/га сухой массы. Типчак-овые сообщества устойчивы и наиболее соответствуют данным экологическим условиям. Устойчивость типчака можно объяснить и тем, что во второй половине лета он плохо поедается скотом. Здесь также изредка (8,5%) встречаются ковыль-ные сообщества (*S. lessingiana*), возможно, что в прошлом они были представлены более широко.

В понижениях между увалами эдафическое увлажнение увеличивается до градации «периодически сухое». Здесь отмечены ковыльно-типчак-овые сообщества и мозаичные фитоценозы с доминированием мезофильных и ксеромезофильных злаков – тимофеевки метельчатой (*Phleum paniculatum*), пырея волосоносного (*Elytrigia trichophora*), перловника Гогенакера и др. Эти условия весьма благоприятны для степной растительности и максимальная урожайность до начала выпаса составляла 12 ц/га сухой массы. Дигрессия растительности происходит здесь следующим образом: по очень сухим местообитаниям – типчак-овые сообщества → типчак-ово-ковыль-ные → разреженные типчак-овые сообщества → сбой; по сухим – дерновинно-злаково-типчак-овые → типчак-овые.

Днища долин, сложенные аллювием. В долинах места обитания растений характеризуются неравномерным эдафическим увлажнением. Поверхности высоких террас и их уступы отнесены к сухим неравномерно увлажнённым местообитаниям и развитые здесь сообщества условно могут быть отнесены к группе среднегорных разнотравно-степных пастбищ. Растительный покров здесь отличается разнообразием с доминированием злаков *Poa pratensis*, *Festuca sulcata*, *Elytrigia trihorchora* и др. Преобладание типчака характерно для более щебнистых и выбитых участков. Последние более увлажнены и сначала зарастают сорными травами (*Onopordum acanthium*, *Lamium album*, *Chenopodium album* и др.), а затем появляется пышная злаковая растительность

(*Poa pratensis*, *Phleum paniculatum* и др.). Возможно, частая (через 5–10 дней) смена стойбищ положительно скажется на продуктивности пастбищ. При равномерном удобрении последних навозом не появляются «пятна» сорной травы и нет участков, практически лишённых растительности.

Прекращение выпаса на этих территориях будет способствовать восстановлению высокопродуктивных разнотравно-степных сообществ с преобладанием тимофеевки и других мезоксеро- и ксеромезофитов со значительным участием разнотравья. Валовая урожайность трав в среднем здесь составляет 16,5 ц/га. На сухих неравномерно увлажнённых участках дигрессия растительности происходит следующим образом: разнотравно-злаковые → типчак-овые сообщества.

Как было сказано выше, учётные площадки расположены в условиях трёх типов развития растительности: горные склоны на коренных породах; сухие склоны и плоские вершины глинистых увалов; днища долин, сложенные аллювием и пролювием. Интенсивный нерегулируемый выпас является причиной развития пастбищной дигрессии растительности на этих участках. Для каждого типа условий развития растительности необходим свой хозяйственный режим использования территории, так как направление дигрессии во многом определяется экологическим потенциалом участка. Интенсивный выпас на горных склонах и поверхности шлейфов обуславливает обилие типчака в составе лесостепных сообществ. Появление нагорных ксерофитов также свидетельствует о наличии довольно сильной пастбищной дигрессии.

На сухих склонах и плоских вершинах глинистых увалов развиты среднегорные степные пастбища с абсолютным доминированием типчака. Типчак-овые сообщества устойчивы и наиболее соответствуют данным экологическим условиям.

Для долин характерна пестрота растительного покрова с доминированием злаков. Прекращение выпаса на выбитых участках днища долин будет способствовать восстановлению высокопродуктивных разнотравно-степных сообществ растений с преобладанием дерновинных злаков и других мезоксеро- и ксеромезофитов со значительным участием разнотравья.

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

Дата поступления
12 марта 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Браун Д. Методы исследования и учёта растительности / Пер. с англ. М., 1957.
2. Быков Б.А. Геоботаника. Изд. 3-е, переработанное. Алма-Ата, 1978.
3. Нечаева Н.Т. Методика учёта запаса кормов на пустынных пастбищах // Изв. АН ТССР. 1957. № 5.
4. Раменский Л.Г. Учёт и описание растительности (на основе проективного метода). М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937.
5. Родин Л.Е., Ремезов И.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота веществ в фитоценологии. Л., 1967.
6. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3.

E.ÝU.MAMEDOW

MERKEZI KÖPETDAGYŇ TOKAÝSÄHRA GUŞAGYNYŇ ÖSÜMLIKLERI

Ösümlük örtüginin (düzümi we ösüşi) ösýän ýeriniň topragyň çyglylygyna baglylykda seredilýär. Ösümlük örtügindeki aýratyn senopopulýasiýalaryň gatnaşygyny hasaba alyp, fitosenozlaryň ekologiki dürlüliginiň seljermesiniň netijeleri getirilýär. Merkezi Köpetdagyň tokaýsähra guşaklygynyň ösümlük örtüginin çalyşygyna (digressiw çalyşyk) baha berilýär.

E.YU. MAMEDOV

VEGETATION OF A FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL KOPETDAG

Features of vegetative cover (structure and development) depending on edaphic humidifying of habitats are considered. Results of the analysis of ecological spectra of phytocenoses with the account of participation in vegetative cover of separate cenopopulations are resulted. The estimation of successions (digressive changes) of vegetation of a forest-steppe zone of Central Kopetdag is given.

Я.Р. ВЕКИЛОВА

ИНЖИР И ЕЖЕВИКА – ЦЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Из почти 7 тыс. видов, слагающих флору Туркменистана, значительную часть составляют ценные дикорастущие плодово-ягодные растения. Они достаточно широко распространены и входят в состав различных растительных сообществ.

К плодово-ягодным растениям горного Туркменистана относится инжир. Это ценное пищевое и лекарственное растение. Жизненная форма – кустарник высотой 2–3 м, однако встречаются и более высокие (как дерево) экземпляры. Его соплодия богаты белками, калием, клетчаткой, витаминами.

В Туркменистане произрастают инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.) и инжир афганистанский (*F. afghanistanica* Warb.).

Инжир обыкновенный в диком виде представлен на горных территориях от Большого Балхана до Койтендага. Причём, обилие его везде высокое, а на некоторых хребтах он даже составляет основу растительного покрова. На Большом Балхане, Кюрендаге и Копетдаге этот вид входит в состав многих растительных сообществ и отличается хорошим жизненным состоянием. Места его произрастания – каменистые склоны, трещины скал, выходы пёстроцветов. Часто встречаются низкорослые и несколько сплюснутые по форме особи. В урочищах Нардаванлы, Зюльфегарлы (Бадхыз) инжир обыкновенный зарегистрирован у выхода родников и по их руслу.

Листья инжира обыкновенного крупные, плотные, пальчато-лопастные, сверху тёмно-зелёные, слегка шероховатые, с короткими щетинистыми волосками и бородавочками, внизу светло-зелёные, коротко пушистые. Цветёт в апреле. Цветки однополые, мужские и женские, очень мелкие, собраны в соцветие сикониум, полые внутри. Мужские цветки двух- и шестираздельные, с числом тычи-

нок от 2 до 6. Околоцветники женских цветков пятилопастные, завязь одногнёздная. Плодоносит в августе–сентябре. Женские соплодия (фиги) грушевидные, на коротких ножках, мужские (каприфиги) – несъедобные. Размножается семенным путём и корневой порослью.

Инжир афганистанский – представитель флоры Восточного Копетдага (урочище Дагбулагы) и Бадхыза. На сухих мелкозёмистых щебнистых склонах он встречается в изреженном и угнетённом состоянии, что обусловлено антропогенным прессом и плохим семенным возобновлением. Цветёт и плодоносит в те же сроки, что и инжир обыкновенный. Растение внесено в Красную книгу Туркменистана и для восстановления его численности необходимо создание опытных плантаций.

Условия произрастания обоих видов инжира в Копетдаге достаточно жёсткие, что обусловлено дефицитом влаги на каменистых склонах.

Ценнейшим плодово-ягодным растением Туркменистана является также ежевика. Во флоре страны это растение представлено четырьмя видами – *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex Hausskn., *R. caesius* L., *R. karakalensis* Freun, *R. idaeus* L.

Этот стелющийся кустарник (кустарничек) растёт в ущельях Копетдага, Койтендага, Большого Балхана, в Бадхызе. Растение образует прутьевидные, лежащие, колючие непроходимые заросли на выходе родников, встречается также в трещинах скал. Размножается семенами, а также ползучими стеблями. Последние в благоприятных условиях хорошо укореняются, занимая большие площади. На длинных облиственных колючих стеблях созревают чёрные ягоды. Плоды растения употребляются в пищу, а листья и корни используются в фармацевтике как лекарственное сырьё, причём запасы его практически неисчерпаемы.

Институт ботаники
АН Туркменистана

Дата поступления
25 мая 2011 г.

Ý.A.R. WEKILOWA

INJIR WE BÖWÜRSLEN – DAGLYK TÜRKMENISTANYŇ GYMMATLY ÖSÜMLIKLERI

Türkmenistanyň gymmatly miweli ösümlikli bolan injiriň we böwürsleniň morfologik alamatlary hem-de ýurduň daglyk etraplarynda ýaýraýşy hakynda maglumat berilýär.

YA.R. VEKILOVA

FIG AND BLACKBERRY – VALUABLE PLANTS OF MOUNTAIN TURKMENISTAN

Data on the most valuable fruit-berry plants of Turkmenistan – fig and blackberry, their distribution in mountain areas of the country and morphological signs are resulted.

ЗМЕЕЯЩЕРИЦА ЧЕРНОВА

Змеящерица Чернова (*Ophiomorus chernovi* Anderson et Leviton, 1966) была выделена в 1966 г. в результате ревизии рода из близкородственного вида – обыкновенной или коротконогой змеящерицы (*Ophiomorus brevipes* Blanford, 1874), и названа в честь известного герпетолога [8]. В связи с неправильной интерпретацией названий мест её сбора (Turkmen, Pul-I-khatum, at confluence of Geshf-Rud and Hari-Rud) в научной литературе закрепилось другое название – туркменская змеящерица, хотя к тому времени все её находки, а это 7 особей, были сделаны на территории Ирана [1,2,4–6]. Многолетние поиски, несмотря на упоминание О.П. Богданова [3] о встрече этой (предположительно) змеящерицы, не дали результатов. Это привело к появлению вполне обоснованного мнения, что данный вид на территории Туркменистана не обитает [1]. И только 4 апреля 1983 г. была впервые сделана достоверная находка змеящерицы Чернова на территории Туркменистана, в 4–5 км выше местечка Пулхатын [6]. Руководствуясь этим, 9 мая 2011 г., мы также провели обследование правобережья р. Теджен выше местечка Пулхатын и добыли ещё один («девятый») экземпляр змеящерицы Чернова (фото 1). Географические координаты места добычи: 35°57'422" северной широты и 061°07'459" восточной долготы, на высоте 394 м над ур. м.

В связи с немногочисленностью находок ниже приводится описание основных признаков вида данной особи: L – 84 мм; Lcd – 86 мм; ♀; длина от конца морды до глаза – 4,1 мм; от конца морды до угла челюсти – 8,1 мм; ширина междуглазья – 3,6 мм. На передней лапе 4 пальца, а на задней – 3. Длина передней лапы – 7, задней (от основания четвертого пальца до подмышечной впадины) – 11 мм. Расстояние между передними и задними конечностями (от подмышечной до ацетобулярной впадины) – 62 мм. Число поперечных рядов чешуи на спине, от теменной части до клоаки,

– 109. Количество продольных рядов чешуи вокруг передней трети туловища – 26, в его середине – 24, а в задней трети туловища – 23. Окраска и чешуйчатый покров головы соответствуют описаниям вида [2,7,8].

Змеящерица была обнаружена в сухом сыпучем песке, на глубине 10–15 см, под кустом парнолистника лебедового (*Zygophyllum atriplicoides*). Её биотоп представляет собой небольшой (10x10 м²) песчаный участок с кустами фисташки настоящей (*Pistacia vera*), парнолистника лебедового, саксаула чёрного (*Haloxylon aphyllum*), астрагала агаметского (*Astragalus agameticus*), миндаля колючейшего (*Amygdalus spinosissima*), мимозки выполненной (*Prosopis farcta*), софоры лисохвостой (*Sophora alopecuroides*), катрана Кочи (*Crambe kotschyana*) и различных эфемеров, проективное покрытие которых – 5–10% (фото 2). В понижении растёт тростник южный (*Phragmites australis*). Участок представляет собой песчаный пологий берег высохшего ответвления от основного русла р. Теджен (во время половодья здесь образуется заводь) и расположен в основании глинистых холмов со скальными выходами на севере, востоке и юге. На западе он граничит с глинистой равниной.

Ящерица была активной в 11 ч 55 мин при температуре воздуха 35°C, а в тени куста – 25°C. Под кустом, близ места находки, была открыта нора краснохвостой песчанки (*Meriones libycus*). Местами также были произведены раскопки под другими кустами, но безрезультатно, что связано как с высокой температурой воздуха, так и с тем, что змеящерица ведёт сумеречно-ночной образ жизни и при появлении опасности скрывается в толще песка. В связи с высокой температурой воздуха при осмотре близлежащих биотопов глинистой равнины (под камнями, в норах грызунов, среди кустов и невысоких обрывов по берегу реки) другие представители герпетофауны были также малоактивны. Так, с 10 ч 20 мин по 12 ч



Фото 1. Змеящерица Чернова (общий вид)



Фото 2. Биотоп змеящерицы Чернова

25 мин были встречены лишь одна особь среднеазиатской черепахи (*Agrionemys horsfieldi*), 2 – степной агамы (*Trapelus sanguinolentus*), по одной особи щиткового сцинка (*Eurylepis taeniolatus*), пустынного полоза (*Coluber ladacensis*) и зерига (*Psammophis schokari*).

Змеящерица Чернова внесена во все издания

Центр профилактики особо опасных инфекций
Министерства здравоохранения
и медицинской промышленности Туркменистана
Бадхызский государственный заповедник
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления
14 октября 2011 г.

Красной книги Туркменистана как редкий вид, встречающийся на периферии ареала [4–6]. Редкость находок связана не только с малочисленностью подходящих песчаных биотопов близ реки, но и расположением их вблизи Государственной границы Туркменистана с Ираном.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев Ч.А.* Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. *Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г. и др.* Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977.
3. *Богданов О.П.* Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
4. *Красная книга Туркменистана.* Ашхабад: Ылым, 1985.
5. *Красная книга Туркменистана.* 2-е изд. Т.1: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
6. *Красная книга Туркменистана.* Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
7. *Щербак Н.Н.* Змеящерица (Reptilia, Sauria) в фауне СССР // Вестник зоологии. 1985. №11.
8. *Anderson S.C., Leviton A.E.* A review of the genus *Ophiomorus* (Sauria: Scincidae), with descriptions of three new forms // Proc. Calif. Acad. Sci. 4 th ser. 1966. 33. № 16.

A.A. ŞESTOPAL, N.B. HUDAÝKULYÝEW

ÇERNOWYŇ ÝYLAN SUWULGANY

Tejen derýasynyň sag kenarynda, Pulhatyn diýen ýerden ýokarrakda 2011-nji ýunyň 9-njy maýynda örän seýrek duşýan Çernowyň ýylan şekilli suwulganyň tapylandygy barada maglumat getirilýär.

Görnüş sanynyň örän azlygy sebäpli, tapylan suwulganyň esasy alamatlarynyň ýazgysy berilýär.

A.A. SHESTOPAL, N.B. KHUDAİKULIEV

SAND SKINK CHERNOV'S

Data on the rare find of Turkmen sand skink, or *Ophiomorus chernovi* made on May, 9th, 2011 on a right bank of the river of Tedzhen, above a place of Pulhatyn are resulted.

In connection with small number of finds of this species the description of the basic signs of the found individual is given.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СВОЕОБРАЗИЕ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ЧЕРЕПАХ

Среднеазиатская черепаха (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844) представляет собой довольно сложную группу видовых и подвидовых таксонов рода *Agrionemys* Khozatsky et Mlynarski, 1966.

Сведения о новых таксонах среднеазиатских черепах, опубликованные за последние два десятилетия [1,5,7,8,18,19], привлекли внимание очень многих герпетологов из различных стран мира. В настоящее время пока нет единства в оценке таксономического ранга и статуса этих таксонов. Многие герпетологи считают, что некоторые подвиды являются видами, другие утверждают, что в Центральной Азии распространён только один вид – *Agrionemys horsfieldii*. Проблеме таксономии данной группы черепах посвящено много работ, из которых наиболее информативные – [1,5,7,8,10,14,18,19].

Центром происхождения и становления родов *Protestudo* s.s. и *Agrionemys* являются пустыни Туранской низменности, а рода *Testudo* s.s. (вероятнее всего) – Юго-Западная Азия (Месопотамия, западная часть Ирана, Передняя Азия, Анатолия, Южный Кавказ), а также юг Западной Европы [6].

Таксономический статус, а также номенклатура рода *Eurotestudo* Lapparent de Broin et al., 2006 (типовой вид – “*Testudo*” *hermanni*) пока окончательно не определены. Эта черепаха, безусловно, является дериватом ветви (=кладона) *Agrionemys*, а не дериватом ветви (=кладона) *Testudo* s.s. [6]. Если следовать разработкам и рекомендациям наших коллег [13], тогда к роду (или к подроду) *Chersine* следует относить не только роды *Agrionemys* и *Eurotestudo*, но и *Paleotestudo* Lapparent de Broin, 2000 и, вероятно, *Protestudo* Chkhikvadze, 1970. Однако такое решение противоречит реальной филогении [6,7].

Следует отметить, что род *Agrionemys* имеет более древнее происхождение, чем это предполагается большинством герпетологов. Наиболее древний представитель этого рода найден в отложениях позднего эоцена Внутренней Монголии (= Inner Mongolia, China) – “*Testudo*” *kaiseni* Gilmore, 1931 [6].

Testudo s.s., *Agrionemys* и *Eurotestudo* являются самостоятельными таксонами родового ранга. Роды *Agrionemys* и *Eurotestudo* ближе друг к другу, чем каждый из них к роду *Testudo* s.s. Дивергенция *Agrionemys* и *Eurotestudo* произошла, по-видимому, в позднем олигоцене или раннем миоцене. Проблема

синонимии названий «*Eurotestudo*» и «*Chersine*», вероятно, окончательно ещё не решена.

Примечание 1. В Болгарии в отложениях верхнего олигоцена (Брежани) найден панцирь черепахи, которая сначала была описана под названием “*Testudo/Protestudo/* sp.” [16]. Позднее эта черепаха была более детально изучена и стало очевидным, что её следует рассматривать в составе группы “*Testudo*” *hermanni*, то есть в составе рода *Eurotestudo* или, возможно, рода *Paleotestudo*, а не *Agrionemys* и *Testudo* s.s. [6]. Следовательно, формирование ветви *Eurotestudo* произошло не позже верхнего олигоцена, а может быть, даже раньше. Эти данные подтверждают древнюю дивергенцию упомянутых выше групп черепах и неоспоримость таксономического ранга рода *Agrionemys*.

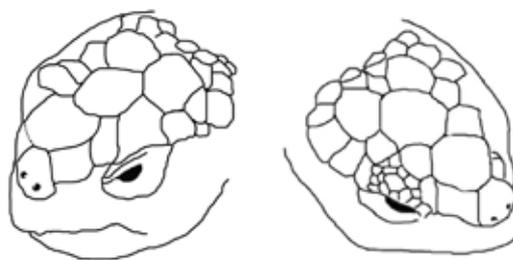


Рис. 1. Щиткование верхней части головы *Manouria emys* (слева) и *Agrionemys bogdanovi* (справа)

Ниже приводим краткий обзор систематики семейства *Testudinidae* и черепах рода *Agrionemys*.

Семейство *Testudinidae* Batsch, 1788

Состав семейства. Четыре подсемейства: *Testudininae* Batsch, 1788; *Sharemydinae* Chkhikvadze, 2001; “*Geocheloninae*” и, вероятно, “*Xerobatinae*” Agassiz, 1857 [7].

Подсемейство *Testudininae* Batsch, 1788

Типовой род – *Testudo* Linnaeus, 1758.

Состав подсемейства. Роды: *Testudo* Linnaeus, 1758; *Agrionemys* Khozatsky et Mlynarski, 1966; *Chersina* Gray, 1831; *Homopus* Dumeril et Bibron, 1835; *Kinixys* Bell, 1827; *Malacochersus* Lindholm, 1929; *Pyxis* Bell, 1827 [7].

К данному подсемейству относится также и балканская черепаха *Eurotestudo* Lapparent de Broin et al., 2006 (вероятно, таксон *Eurotestudo* является младшим синонимом номена *Chersine* Merrem, 1820 [7,13]).

Род *Agrionemys* Khosatzky et Mlynarski, 1966

Типовой вид – *Agrionemys bogdanovi* Chkhikvadze, 2009 (*примечание 2*).

Состав рода. Два подрода: *Agrionemys* (*Agrionemys*) Khosatzky et Mlynarski, 1966; *Agrionemys* (*Protagrionemys*) Chkhikvadze, 2001 (2006).

Примечание 2. Типовым видом рода *Agrionemys* была названа *Testudo horsfieldii* Gray, 1844 (=среднеазиатская черепаха из Афганистана). Однако Л.И. Хозацкий и М. Млынарский, описывая этот род, подразумевали близкий к нему, но другой вид – *Agrionemys bogdanovi* Chkhikvadze, 2009, который в те годы ещё не был описан [7].

Подрод *Agrionemys* (*Agrionemys*) Khosatzky et Mlynarski, 1966

Состав рода. *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844; *A. baluchiorum* Annandale, 1906; *A. kazachstanica kazachstanica* Chkhikvadze, 1988; *A. k. kuznetzovi* Chkhikvadze, Ataev, Shammakov et Zatoka, 2008; *A. k. terbishii* Chkhikvadze, 2008; *A. rustamovi* Chkhikvadze et Ataev, 1990; *A. bogdanovi* Chkhikvadze, 2008 [7].

Процесс видообразования черепах этого рода тесно связан с гигантскими палеогеографическими событиями, происходившими в начале акчагыла и в апшероне. Катастрофические трансгрессии Арало-Каспийского бассейна сыграли весьма значительную роль в формировании климата и всей наземной биоты Центральной Азии [17]. Учитывая масштабы этих событий, можно предположить, что именно они являются основным фактором расчленения некогда единой популяции рода *Agrionemys*. Кроме того, эти геологические события (а не четвертичное оледенение, как считают некоторые герпетологи) определили многие параметры морфологической дивергенции этих черепах.

Шарниры и подвижные зоны панциря

Шарниры в панцире у черепах различных семейств известны давно. Л.Я. Боркин суммировал практически все известные на тот период шарниры карапакса и пластрона [3]. Однако многие герпетологи не обратили внимание на довольно большое количество различных групп ископаемых и современных черепах, которые имеют слабо развитую подвижность (её нельзя назвать шарниром). Такой тип подвижности имеет более широкое распространение среди других групп черепах. Подвижные зоны играют очень большую роль и в жизнедеятельности сухопутных черепах. В частности, имеются в виду процессы естественной жизнедеятельности этих рептилий: откладка яиц, спаривание, а также необходимость изменения объёма панциря при кормёжке и для размещения (депонирования) жира и яиц.

О наличии подвижных зон в пластроне средиземноморских сухопутных черепах (*Testudo sensu stricto*) известно давно [3]. Одна из таких зон – шарнир между гипопластронами и ксифипластронами у современных черепах рода *Testudo* s.s. Однако некоторая подвижность (но не шарнир!) в этой области пластрона имеется и у среднеазиатских черепах рода *Agrionemys* [10]. Особо следует отметить, что шарнир у современных черепах рода *Testudo* s.s. расположен на уровне передней части ингвинальной вырезки, тогда как у всех представителей рода *Agrionemys* шов между гипопластронами и ксифипластронами всегда расположен чётко каудальнее. Аналогичная подвижность (но не шарнир!) имеется, по-видимому, и у черепах рода *Protestudo*. По этой причине некоторые наши коллеги ошибочно относят черепах рода *Protestudo* к роду *Testudo* s.l. [6,7].

В начале 80-х годов XX в. была выявлена гио-гипопластральная подвижность задней половины пластрона (рис. 2, а, б, в) у среднеазиатских черепах [6,7,10]. Аналогичная подвижность давно отмечена, например, у многих черепах семейства *Geoemydidae* (род *Ptychogaster*). Гио-гипопластральная подвижность пластрона до этого не была известна не только для черепах рода *Agrionemys*, но и для всех черепах семейства *Testudinidae* [6,7,9,10]. Позднее в результате целенаправленных исследований остеологии и функциональной анатомии панцирей черепах рода *Agrionemys* выяснилось, что у балканской черепахи “*Testudo*” *hermanni* также имеется гио-гипопластральная подвижность задней половины пластрона, а у самцов она, вероятно, отсутствует. У среднеазиатских видов (*A. kazachstanica*, *A. rustamovi* и *A. bogdanovi*) эта подвижность имеется как у самок, так и у самцов [6,7,9,10].

Кроме рассмотренных выше видов, у всех изученных нами среднеазиатских черепах имеется эпи-энтопластральная подвижность (подвижность эпипластронов с энто+гиопластронами (см. рис. 2, з)). Наличие этой подвижности, которая, по-видимому, более часто проявляется в первые годы их жизни, обусловило возникновение существенного искривления гумено-пекторальной борозды (один из ключевых признаков отличия черепах родов *Agrionemys* и *Testudo* s.s.). Эта борозда, как правило, имеет форму зигзага и при этом с возрастом здесь образуется “ложно-дополнительный щиток”, который в реальности является составной частью гумерального щитка (см. рис. 2, д). У половозрелых особей этот “щиток” настолько обособлен от гумерального (подвижность в этой области сохраняется у них всю жизнь), что возникает иллюзия наличия борозды между ними. В реальности именно в этом месте расположена линия изгиба рогового

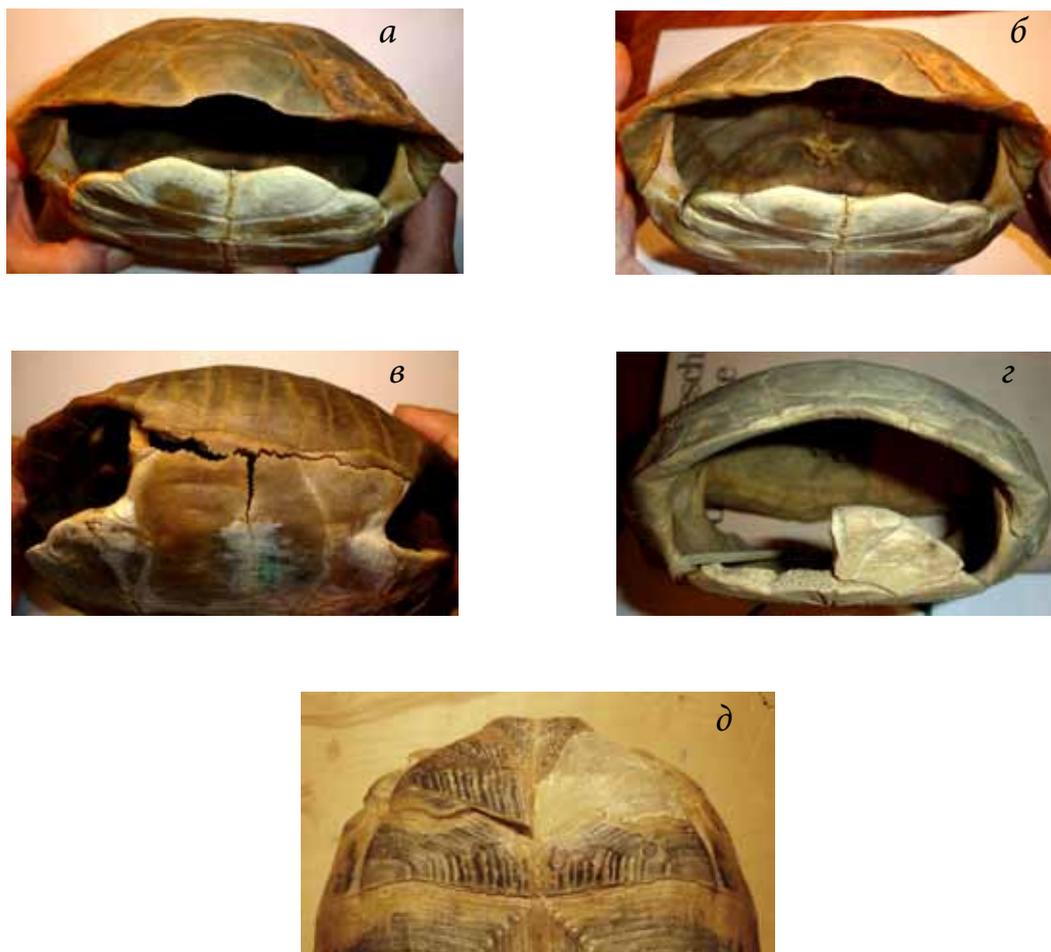


Рис. 2. Панцирь черепахи *Testudo horsfieldii* рода *Agrionemys*: вид сзади (а, б), сбоку (в), спереди (z) и снизу (д)

покрова передней части пластрона (эпи-энтопластральная подвижность).

Эпи-энтопластральная подвижность отсутствует или очень слабо развита у *Eurotestudo hermanni* и, по-видимому, у *A. horsfieldii* из Северного Ирана и Афганистана. У среднеазиатских подвидов и видов (*A. rustamovi* и *A. bogdanovi*) она имеется у обоих полов, однако в более яркой форме развита у *A. bogdanovi* [6–8]. У черепахах подвидов *A. kazakhstanica* эпи-энтопластральная подвижность имеется у обоих полов, однако с возрастом проявляется значительно слабее. В частности, эпипластроны более плотно прикрепляются (или фиксируются с возрастом?) в приподнятом состоянии.

Функция мочевого пузыря у сухопутных черепах

Ранее у *Testudo graeca iberica* была отмечена способность впитывать воду через клоаку и усваивать её с помощью мочевого пузыря [10]. Эта информация вызвала иронию

некоторых герпетологов, которые, находясь в плену стереотипов (= антропоцентризм), не могли даже представить себе, что сухопутные черепахи могут впитывать воду таким образом, так как это не свойственно ни человеку, ни наземным животным. Рассмотрим этот “феномен” более подробно.

У всех млекопитающих, в том числе и у человека, во время пищеварения основная часть воды сосредоточена именно в задней (= последней) части кишечника (иначе обезвоженный химус не смог бы перемещаться). Напомним также, что при хирургических операциях в области желудка или пищевода пациентам восполняют дефицит воды в организме посредством клизмы.

Самки черепах при откладке яиц, как правило, поливают вырытую для этого ямку жидкостью из клоаки. Однако это вода, а не моча! Как правило, всегда или, по крайней мере, в большинстве случаев, когда берёшь черепаху в руки, она испускает из клоаки воду!

Сведения об использовании воды среднеазиатской черепахой весьма различны и противоречивы [1,2,4,6,11,12,14], однако многие исследователи наблюдали, как много и долго среднеазиатские черепахи пьют из родников, дождевых луж и временных водоёмов [2,4]. При этом они двигаются к водоёму целенаправленно, преодолевая расстояние в 300 м. Интересное наблюдение сделано в мае 1980 г. в Юго-Восточных Кызылкумах у самоизливающейся скважины Баймахан [4]: в мелководном водоёме, поросшем околводной растительностью, вдоль береговой линии в 50 м были найдены 22 черепахи, наполовину погрузившиеся в воду. Следует отметить, что на прилегающих территориях они встречались довольно редко.

В Тбилисском зоопарке взрослой среднеазиатской черепахе полтора месяца не давали воду, а также насыщенную водой пищу. После этого её взвесили, а затем в террариум поставили широкий, но неглубокий пластмассовый поднос с водой. Черепаха сразу наполовину

погрузилась в воду. Через 3 ч её взвесили и оказалось, что она «поправилась» на 25 г.

Следовательно, среднеазиатские черепахи «втягивают» воду через клоаку, впитывая её при помощи мочевого пузыря, как черепахи Кавказа (род *Testudo* s.s.), галапагосские из Южной Америки (род *Chelonoidis*) и черепахи пустынь Северной Америки (род *Gopherus*) [15].

Значительный филогенетический хиатус между галапагосскими и черепахами *Testudo graeca iberica* и *Agrionemys kazachstanica* позволяет предположить, что мочевой пузырь (vesica urinaria) является своеобразным резервуаром для запаса воды у всех современных представителей этого семейства. Уместно напомнить, что абсорбция воды и растворённых в ней питательных веществ в мочевом пузыре происходит не только у сухопутных черепах, но и у многих других групп наземных пресмыкающихся.

Институт палеобиологии Национального музея Грузии

Институт зоологии МОН Республики Казахстан

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

Дата поступления
15 сентября 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г. и др. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. СПб.: ЗИН РАН, 2004.
2. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
3. Боркин Л.Я. Классификация шарниров в пластроне панциря черепах // Вопросы герпетологии. 1973. № 3.
4. Брушко З.К., Дүйсебаева Т.Н. Материалы по среднеазиатской черепахе в Юго-Восточных Кызылкумах // Selevinia. 2007.
5. Чхиквадзе В.М. Среднеазиатская черепаха в Монголии // Проблемы освоения пустынь. 2009. №3-4.
6. Чхиквадзе В.М. Морфология, филогения, систематика и таксономия мелких сухопутных черепах Палеарктики и Африки // Герпетологические исследования в Казахстане и в сопредельных странах. Алматы, 2010.
7. Чхиквадзе В.М. Аннотированный каталог палеогеновых, неогеновых и современных черепах Северной Евразии // Georgian National Museum, Bulletin of the Natural Sciences and Prehistory Section. 2010. № 2.
8. Чхиквадзе В., Атаев Ч., Шаммаков С. Новые таксоны среднеазиатских черепах (Testudinidae: *Agrionemys bogdanovi* и *Agrionemys kazachstanica kuznetzovi*) // Проблемы освоения пустынь. 2009. №1-2.
9. Чхиквадзе В.М., Бондаренко Д.А., Шаммаков С. Морфология среднеазиатской черепахи *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) из Юго-Восточного Туркменистана и Северного Ирана и систематическое положение рода *Agrionemys* // Современная герпетология. 2010. Т. 10. Вып. 1-2.
10. Чхиквадзе В.М., Брушко З.К., Кубыкин Р.А. Краткий обзор систематики среднеазиатских черепах (Testudinidae: *Agrionemys*) и подвижные зоны панциря у этой группы черепах // Selevinia. 2008.
11. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
12. Fritz U., Auer M., Chirikova M.A. et al. Mitochondrial diversity of the widespread Central Asian steppe tortoise (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844): implications for taxonomy and relocation of confiscated tortoises // Amphibia-Reptilia. 2009. № 30.
13. Fritz U., Kraus O. Comments on "*Chersine* Merrem, 1820 and *Chersina* Gray, 1831: a nomenclatural survey by Bour & Ohler, Zootaxa, 1752: 66-68". Zootaxa, 1893. 2008.
14. Herz M., Auer M. Die Landschildkröten des Iran – Steppenschildkröten in Persien. Draco, 2007. 8(32).
15. Jorgensen C.B. Role of urinary and cloacal bladders in chelonian water economy: historical and comparative perspectives // Biologocal Reviews. 1988. 73.
16. Mlynarski M., Beschkov V.A. Die Landschildkröte (*Testudo /Protestudo/* sp.) aus dem Oligozan von Brezani dei Blagoevgrad im Sudwestern Bulgariens// Acta Zool. Bulgarica, 1985. Vol. 26.
17. Popov S.V., Shcherba I.G., Ilyina L.B. et al. Late Miocene to Pliocene palaeogeography of the Paratethys and its relation to the Mediterranean. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 238, 2006.
18. Rhodin A.G.J., van Dijk P.P., Iverson J.B., Shaffer H.B. (2010). Turtles of the World, 2010 Update: Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status. ©Chelonian Research Foundation/Published 14 December 2010.
19. Vetter H. Turtles of the World: Africa, Europe and Western Asia. Terralog. 2011. Vol. 1.

W.M. ÇHIKWADZE, Z.K. BRUŞKO, S.M. ŞAMMAKOW

SÄHRA PYŞDYLLARYNYŇ ANATOMIK ÖZBOLUŞLYLYGY

Agrionemys urugynyň sähra pyşdyllarynyň gio-gipoplastral süýşýänligine ilkinji gezek jikme-jik seredilýär.

Awtorlar tarapyndan öwrenilen ähli sähra pyşdyllarynda epi-epistoral süýşgüliginiň bardygy anyklanyldy. Bu üýtgedijili „ýalan goşmaça çanajyk“ diýlip atlandyrylýan çanajygyň ýüze çykmagyny şertlendirdi, onuň bolsa öz gezeginde gumeral çanajygyň düzüm bölegidigi we şol çanajygyň pektoral çanajyk bilen sepgidinde ýerleşýändigini belgiledi.

Häzirki zaman pyşdyllarynyň peşew haltasynyň işine ýazgy berilýär.

V.M. CKHHIKVADZE, Z.K. BRUSHKO, S.M. SHAMMAKOV

ANATOMIC ORIGINALITY OF CENTRAL ASIAN TURTLES

For the first time it was in detail considered gio-hypoplastral mobility of a shell at Central Asian turtles of *Agrionemys* genus.

It is established that for all Central Asian turtles studied by us is available epi-entoplastral mobility. This mobility has caused occurrence so-called, “a false additional mail” which is a component of humeral and is located on a joint of the last with pectoral mail.

There described the function of a bladder at modern turtles.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ СЮНТ-ХАСАРДАГСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

В настоящее время в Туркменистане зарегистрировано 86 видов пресмыкающихся из 103 известных для Центральной Азии. Наиболее эффективной формой сохранения генофонда была и остаётся охрана самих животных и среды их обитания в заповедниках. Охраняемые природные территории страны представлены 8 заповедниками и 14 заказниками. Их площадь составляет более 4% от территории страны.

Герпетофауна Сюнт-Хасардагского государственного заповедника представлена 36 видами. [11,15,17]

Болотная черепаха (Emys orbicularis). Вертикальная граница распространения вида – 1000 м над ур. м. Обитает на всей территории заповедника. В мае 1994 г. и 2009 г. в реках Сумбар, Чендир и их притоках за 8 дней обнаружено 19 особей (2-3 экз. за 1 ч экскурсии).

Каспийская черепаха (Mauremys caspica). Обитает в водоёмах, в горах встречается на высоте 500–600 м над ур. м. В апреле 2002 г. и мае 2009 г. за 11 дней полевых работ обнаружены 29 особей (2-3 экз. за 1 ч экскурсии).

Среднеазиатская черепаха (Agrionemys horsfieldii). Вид распространён по всей территории заповедника, даже на высоте 1600 м над ур. м. [2]. В апреле и мае 1990–1992 гг. и 2008–2009 гг. за 7 дней полевых работ (11 экскурсий) зарегистрировано 150 особей.

Туркменский эubleфар (Eublepharis turkmenicus). Узкоареальный вид, обитает на склонах гор, в ущельях и межгорных степеподобных понижениях. Ведёт строго ночной образ жизни, поэтому данных о численности мало. Со времени первого нахождения в Туркменистане (примерно за 100 лет) зарегистрировано около 25 особей [2,10]. На территории заповедника найдены всего 4 экз. [2,4].

Каспийский геккон (Cyrtopodion caspius). В заповеднике найдены лишь 2 особи (Айыдеринский и Чендирский участки).

Колючехвостый геккон (Mediodactylus spinicaudus). Узкоареальный вид, вертикальная граница распространения которого – около 1900 м над ур. м. [3]. На исследуемой территории встречен лишь 5 раз.

Кавказская агама (Laudakia caucasia). Среднеареальный и эвритопный вид, распространённый в Юго-Западном Копетдаге повсеместно на склонах гор и в ущельях, в межгорных степеподобных понижениях. На описываемой территории в конце мая 2009 г. за 8 дней (12 экскурсий по 2-3 ч) зарегистрирован 101 экз. (местами на 1 га встречается около 20 особей).

Степная агама (Trapelus sanguinolentus). Широко распространённый и многочисленный

в равнинном Туркменистане вид [6,14]. В горах встречается изредка. На территории заповедника, в межгорном степеподобном понижении, зарегистрирована лишь одна особь.

Желтопузик (Pseudopus apodus). Вид со средним ареалом. Вертикальная граница распространения в Юго-Западном Копетдаге – 2000 м над ур. м. [2]. Один из самых многочисленных представителей горной герпетофауны. В ущельях Айыdere и Ёлdere, долине р. Чендир и на прилегающих к ним территориях в мае и октябре 1987–1990 гг. за 14 дней (17 экскурсий) зарегистрировали 65 особей, а в конце мая 2009 г. за 8 дней – 8.

Азиатский гологлаз (Ablepharus pannonicus). На территории заповедника встречается повсеместно. Места обитания – нагорные степеподобные участки, склоны гор и межгорные понижения. Вертикальная граница распространения на горе Сюнт – 1200 м над ур. м. В конце мая 2009 г. за 3 дня (6 ч экскурсии) зарегистрировано 16 особей.

Длинноногий сцинк (Eumeces schneideri). Характерный представитель горного ландшафта, на описываемой территории обитает повсеместно. В мае 2009 г. за 5 дней полевых работ обнаружено 8 экз.

Щитковый сцинк (Eurylepis taeniolatus). Встречается на всей территории заповедника [2]. Нами зарегистрированы 3 особи недалеко от ущелья Ёлdere.

Переднеазиатская мабуя (Trachylepis septemtaeniata). Вид со средним ареалом. На охраняемой территории встречается повсеместно до 1800 м над ур. м. [2]. Вблизи ущелья Ёлdere в мае 2009 г. на склонах гор нами обнаружено 2 особи.

Ящурка Штрауха (Eremias trauchi). Обитает в Юго-Западном и Центральном Копетдаге. В ущелье Айыdere и Чендирской долине за 2 ч были учтены 6 особей.

Быстрая ящурка (E. velox). Места обитания – склоны гор (до 1000–1200 м над ур. м.), каменистые ущелья и межгорные степеподобные понижения [2,14]. В районе наших исследований за 1 ч экскурсии встречены лишь 3 особи.

Полосатая ящерица (Lacerta strigata). Вид на периферии ареала. В конце мая 2009 г. в ущелье Алдагдан (Чендирский участок) нами обнаружена 1 особь.

Серый варан (Varanus griseus). Типичный обитатель равнинного Туркменистана. В горах встречается крайне редко и поднимается на высоту 700–800 м над ур. м. [2,14]. Две особи обнаружены нами в межгорном степеподобном понижении на Ёлдеринском и Чендирском участках.

Червеобразная слепозмейка (Typhlops vermicularis). Ведёт строго ночной образ жизни, в светлое время суток укрывается в пустотах под камнями. За 4 дня экскурсии нами учтены 5 особей.

Стройный удавчик (Eryx elegans). Узкоареальный вид, обитает в Северо-Восточном Иране, Западном Афганистане, Южном Туркменистане [2,6,9]. На территории заповедника зарегистрирован в ущельях Айыdere и Пордере [2].

Индийская бойга (Boiga trigonata). Широко распространённый равнинный вид, в горах до 600 м над ур. м. встречается редко [14]. В Юго-Западном Копетдаге, в частности в ущелье Ёлдере и долине р. Чендир, в мае 1991 г. зарегистрированы 3 особи в межгорном понижении и на пологих склонах гор.

Полоз Атаева (Coluber atayevi). Узкоареальный вид, встречается в Юго-Западном и Центральном Копетдаге, возможно, в Иране. Места обитания – нагорные степеподобные участки с травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. На Айыдеринском участке заповедника в мае 1994 г. обнаружена 1 особь.

Разноцветный полоз (C. ravergieri). Эвритопный вид со средним ареалом. В Юго-Западном Копетдаге с 1994 по 2009 г.г. зарегистрировано 15 особей, из них 8 – на территории заповедника.

Краснополосый полоз (C. rhodorhachis). Эвритопный вид со средним ареалом. В горах поднимается до 2000 м над ур. м. [2]. За многие годы исследований в Копетдаге обнаружено 25 особей, в ущ. Ёлдере в мае 1991 г. найден 1 экз. [2,6,14].

Пустынный полоз (C. ladacensis). Горноравнинный эвритопный вид со средним ареалом. В горах поднимается на высоту до 2100 м над ур. м. [2]. В Юго-Западном Копетдаге немногочислен. В 1991 и 1994 гг. обнаружен на Айыдеринском и Ёлдеринском участках заповедника, на пологих склонах гор и в нагорном степеподобном понижении.

Полосатый эйренис (Eirenis medus). Узкоареальный вид. На охраняемой территории (Айыдеринский участок) в мае 1994 г. зарегистрирована 1 особь.

Краснобрюхий полоз (Hierophis schmidt). В Туркменистане впервые найден в начале 60-х годов XX в. [12], распространён на ограниченной территории в долине р. Атрек и Юго-Западном Копетдаге [1,2,7,14]. На территории заповедника встречается повсеместно, поднимается на высоту 1500 м над ур. м.

Поперечнополосатый волкозуб (Lycodon striatus). Встречается на ограниченной территории. Вертикальная граница распространения – 1600–1800 м над ур. м. Впервые в Туркменистане зарегистрирован в 1903 г., а всего найдено 55 особей [2,5,16], что обусловлено ночным образом жизни. В Юго-Западном Копетдаге обнаружен на Чендирском участке заповедника в мае 1994 г.

Водяной уж (Natrix tessellata). Встречается во всех водоёмах Туркменистана. На Копетдаге вертикальная граница распространения проходит на высоте 1000 м над ур. м. [13]. В большинстве водоёмов численность невелика [14]. В Чендирской долине в конце мая 2009 г. за 5 дней полевых работ отмечены 2 особи.

Изменчивый олигодон (Oligodon taeniolatus). Вид, распространённый на периферии ареала. Встречается в Копетдаге, Западном Бадхызе. В пределах заповедника был обнаружен на Ёлдеринском и Чендирском участках на высоте 500–700 м над ур. м. [2]. Нами зарегистрировано 8 особей.

Стрела-змея (Psammophis lineolatum). Равнинный эвритопный вид с широким ареалом. Один из многочисленных представителей песчаных и глинистых пустынь Туркменистана, где за 1 ч экскурсии учитывали до 3 особей [14]. В горах (700–1000 м над ур. м.) встречается очень редко. На Чендирском участке в апреле–мае 1991 и 1994 гг. зарегистрировано 4 особи.

Персидский псевдоциклофис (Pseudocyclophis persicus). Вид на периферии ареала. Обитает в Копетдаге, Бадхызе и Карабиле [2]. Образ жизни и численность изучены плохо, что обусловлено ночной активностью и ограниченным ареалом. Впервые на территории Туркменистана обнаружен в 1888 г. вблизи пос. Серахс (около 90 особей) [2,5,6,9,16]. В 1994 г. зарегистрирован на Ёлдеринском участке заповедника.

Чешуелобый полоз (Spalerosophis diadema). Широко распространённый равнинный эвритопный вид. В некоторых районах Туркменистана, в частности в долине р. Мургаб, весьма обычен: за день учитывали до 6–8 особей [6]. В горах встречается очень редко. В Чендирской долине в III декаде мая 2009 г. в степеподобном межгорном понижении отмечена 1 особь.

Среднеазиатская кобра (Naja oxiana). Широко распространённый эвритопный вид, встречающийся повсеместно, за исключением крайнего северо-запада страны [2,14]. В горах обитает на высокогорных каменистых и степеподобных участках, пологих склонах, межгорных степеподобных понижениях, в долинах речек, ущельях и холмистых предгорьях. Поднимается на высоту до 2000 м над ур. м.

В 60-е годы XX в. за пределы страны вывозили тысячи особей из различных природных районов Туркменистана, в том числе из Юго-Западного Копетдага, что привело к резкому сокращению численности вида.

В начале 90-х годов XX в. вывоз этих животных из страны был запрещён и закрыт серпентарий в Юго-Западном Копетдаге, благодаря чему создались благоприятные условия для восстановления численности вида. В мае 2004–2006 гг. и апреле–мае 2008–2009 гг. на территории заповедника и прилегающих к

нему участках за 23 дня полевых работ были учтены 27 особей (иногда за 2-3 ч экскурсии встречали 2 экз.).

Обыкновенный щитомордник (Gloydius halys). В Туркменистане представлен 2 подвидами: кавказским (*G.h. caucasicus*) и западным (*G.h. caraganus*). На Айыдеринском и Ёлдеринском участках заповедника *G.h. caucasicus* известен по 4 находкам (апрель–май 1991 г. и 1994 г.).

Среднеазиатская эфа (Echis multisquamatus). Вид распространён на всей равнинной территории страны. В апреле–мае 1991 г. и 1994 г. в Чендирской долине обнаружены 2 особи, зашедшие из Чатского пустынного массива.

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

Дата поступления
25 декабря 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев Ч.* К распространению и экологии некоторых видов пресмыкающихся Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1977. № 1.
2. *Атаев Ч.* Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
3. *Атаев Ч., Шаммаков С.* Новые данные о распространении и численности некоторых узкоареальных и периферийных видов пресмыкающихся Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1990. № 3.
4. *Атаев Ч., Туниев Б., Шаммаков С.* Материалы к статусу некоторых редких и малоизученных видов пресмыкающихся Копетдага // Изв. АН Туркменистана. Сер. биол. наук. 1993. № 4.
5. *Атаев Ч.А., Туниев Б.С., Шаммаков С.М. и др.* Батрохо- и герпетофауна Восточного Копетдага // Изв. АН Туркменистана. Сер. биол. наук. 1996. № 5.
6. *Богданов О.П.* Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад, 1962.
7. *Богданов О.П.* Дополнение к списку пресмыкающихся Приатречья // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1970. № 3.
8. *Красная книга Туркменистана.* 3-е изд. Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
9. *Рустамов А.К., Атаев Ч.А.* Новые данные по герпетофауне Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1976. № 5.
10. *Рустамов А.К., Атаев Ч.А., Сопыев О.С., Макаров А.Н.* К экологии туркменского эублефары (*Eublepharis turkmenicus* Darevsky, 1978) // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1985. № 1.
11. *Рустамов А.К., Щербак Н.Н.* Охрана амфибий и рептилий в заповедниках Средней Азии и Казахстана // Амфибии и рептилии заповедных территорий. М., 1987.
12. *Шаммаков С.* О некоторых редких видах пресмыкающихся Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1964. № 6.
13. *Шаммаков С., Атаев Ч.* О змеях Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1972.
14. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
15. *Шаммаков С.М., Маринина Л.С., Марочкина В.В., Карыева Дж.Б.* Видовой состав земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих заповедников Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. 2004. № 4.
16. *Щербак Н.Н., Хомустенко Ю.Д., Голубев М.Л.* Земноводные и пресмыкающиеся Копетдагского госзаповедника и прилегающих к нему территорий // Природа Центрального Копетдага. Ашхабад: Ылым, 1986.
17. *Şammatkow S., Ataýew K., Gökbatyrowa O.* Goraghanalaryň ýerde-suwda ýaşaýanlary we süýrenijileri// Nazar döwlet goraghanasynyň döredilmeginiň 75 ýyllygyna bagyşlanan ylmy-amaly maslahatyň maglumatlary. Aşgabat-Türkmenbaşy, 2008.

O.A. GÖKBATYROWA

SÜNT-HASARDAG GORAGHANASYNYŇ SÜÝRENIJILERI

Sünt-Hasardag goraghanasynyň süýrenijileri barasynda maglumat getirilýär.

Goraghananyň çäginde süýrenijileriň 36 görnüşi (*pyşdyllaryň* – 3, *hažzyklaryň* – 14, *ýylanlaryň* – 19 dürlüsi) ýaýran. Olar Türkmenistanyň ähli süýrenijileriň 42%-ine deňdir. Göklors – nyjyk görnüş hökmünde Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilenlerdir. Hasaba alnan süýrenijileriň içinde sähra pyşdyly we kawkaz hažzygy köp sanda duş gelýär.

O.A. GEOKBATYROVA

REPTILES OF SYUNT-HASARDAG RESERVE

There are given data on reptiles of Syunt-Hasardag reserve. On the territory there inhabit 36 species of these animals (*Testudines* – 3, *Sauria* – 14, *Serpentes* – 19) that makes 42% of all reptiles of Turkmenistan. Of them one species – *Macrovipera lebetina* as vulnerable was brought into the Red Data Book of Turkmenistan. *Agrionemys horsfieldii* and *Laudakia caucasia* are the most numerous for the reserve.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 620.383;621.472

А.М. ПЕНДЖИЕВ

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЗАПОВЕДНИКАХ ТУРКМЕНИСТАНА

В Туркменистане 8 государственных заповедников и 14 заказников общей площадью 2,0 млн. га (4% территории страны) [3]. Основными объектами автономного использования здесь солнечной энергии являются кордоны, лесничества, приюты, водопойные пункты для животных и др.

Кордоны представляют собой микропоселения (1-2 здания площадью 50–150 м²), расположенные на значительном удалении от населённых пунктов, где живут и работают сотрудники заповедников.

В настоящее время энергоснабжение этих объектов осуществляется за счёт маломощных бензоэлектрических генераторов и печного отопления с использованием дров. Учитывая специфику работы заповедников, основными недостатками таких агрегатов являются высокий уровень шума, наличие вредных выбросов и низкая экономичность. Шум распространяется на расстояние 5–10 км и является сильным фактором беспокойства для животных. Кроме того, маломощные бензогенераторы имеют весьма низкий моторесурс (600–1500 ч), а расход топлива у них достаточно большой (350–500 гр/кВт·ч). Они технически устарели и обеспечивают только освещение, внедрение же бытовой техники требует круглосуточного обеспечения электроэнергией.

Использование солнечной энергии на базе внедрения соответствующих установок позволит уменьшить объём заготовки дров, расход жидкого топлива, улучшить условия работы на кордонах и станциях, оснастить их современным оборудованием для освещения и отопления, способствуя улучшению состояния окружающей среды.

Характер солнечной радиации на территории Туркменистана определяется его географическим положением (между 42°48' и 35°06' с. ш.). Высота стояния солнца в полдень в декабре – 26–32°, в июне – 72–76°. Годовой приход прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность при ясном небе составляет 146–154 ккал/см²

(1699,4–1793 кВт/м²), годовая сумма рассеянной радиации при безоблачном небе – 32–39 ккал/см² (372,3–453,9 кВт/м²). При незначительной нижней облачности поступление прямой солнечной радиации уменьшается на 27–35%, а количество рассеянной радиации увеличивается на 25–40%. В результате в условиях облачности годовая сумма радиации уменьшается на 13–19% и составляет 145–163 ккал/см² (1687,7–1897,2 кВт/м²).

Альbedo естественных поверхностей на рассматриваемых территориях в течение года колеблется в среднем от 22 до 35%. Резкое изменение альbedo зимой наблюдается только в отдельные дни при выпадении снега, а в горах среднемесячный показатель составляет 40–70%.

За год с естественной поверхности отражается 26–32% коротковолновой радиации, а в оазисах, на территории с густым травяным покровом, – 20–22%. Эффективное излучение в приморском районе и в оазисах с густой травянистой растительностью составляет 30–33% суммарной радиации, с редкой – от 34 до 39%.

Радиационный баланс поглощённой радиации зимой – 16–35, летом – 50–66%. Годовой радиационный баланс с естественной поверхности при наличии редкой растительности составляет 47–53 (547,1–616,9), густой – 71 ккал/см² (826,4 кВт/м²).

Суточный ход солнечной радиации и радиационного баланса определяется, прежде всего, высотой стояния солнца в течение дня. Максимум солнечной радиации (при ясном небе и облачности) наблюдается в полдень. Показатель прозрачности атмосферы сильно изменяется: после осадков он увеличивается, а понижается при частых пыльных бурях и адвективной мгле [2].

Валовый потенциал солнечной энергии – среднегодовое суммарное солнечное излучение, поступающее на площадь региона в течение года, представляет собой сумму валовых потенциалов зоны за 10 ч/сут и равен 1844,6 кВт·ч/м² в год [7,10].

Технический потенциал заповедных территорий – это сумма технических потенциалов составляющих его зон. При его расчёте для каждой зоны используются следующие данные: технический потенциал тепловой энергии и фотоэлектрических батарей от солнечного излучения; площадь, необходимая для использования солнечной энергии; среднемесячная температура окружающей среды днём (время работы установок). Расчёт технического потенциала тепловой и электрической энергии производится по формулам, полученным при составлении математической модели, и равен 1256,44 и 242,43 кВт·ч/м² в год на 1 м² [7,9].

Для определения *экономического потенциала* солнечной энергии используются следующие данные: потенциал тепловой и электрической энергии от солнечного излучения; срок окупаемости солнечной энергетической установки; экономический эффект от использования солнечных тепловых коллекторов и фотоэлектрических установок; среднегодовая и среднемесячная температура окружающей среды в дневное время; стоимость солнечной установки [2,4–10].

Экономический потенциал тепловой энергии от преобразования солнечного излучения с 1 м² коллектора энергетической установки рассчитывается при условии, что экономический эффект равен 588,56 кВт·ч/год при КПД установки 0,5. Объём выработки энергии единицей площади солнечной батареи – 242,43 кВт·ч/м² в год.

При определении экономического потенциала солнечные батареи должны быть стационарно ориентированы к горизонту под углом (β) 30,45,60,75,90.

Расчёты показывают, что наиболее эффективное значение – $\beta=60^\circ$, отмечено для января, февра-

ля, ноября, декабря; $\beta=30^\circ$ – с апреля по сентябрь; $\beta=45^\circ$ – март, октябрь [4,8,10].

Экологический потенциал солнечной энергии – это сумма экономических потенциалов тепловой и электрической энергии, получаемых соответствующим преобразованием солнечного излучения.

Определить, как влияет использование возобновляемых источников энергии на экологию заповедных территорий, можно включив в удельную стоимость получаемой энергии показатель регионального экологического фактора источника [4,7,9].

При внедрении солнечных фотоэлектрических установок и выработке электроэнергии 242,43 кВт·ч/год с 1 м² экономия расхода топлива составит 96,98 кг у.т./год, а объём выбросов уменьшится: диоксида серы (SO₂) – на 2,01; оксида азота (NO_x) – 1,08; оксида углерода (CO) – 0,1401; метана (CH₄) – 0,296; двуокиси углерода (CO₂) – 155,08; твёрдых веществ – на 0,211175 кг/год. При преобразовании тепловой энергии 1256,44 кВт·ч/год экономия расхода топлива составит 502,60 кг у.т. в год, а выбросы уменьшатся: SO₂ – на 10,44; NO_x – 5,624; CO – 0,726; CH₄ – 1,53; CO₂ – 803,68; твёрдых веществ – на 1,094 кг/год [1,7,9].

Таким образом, внедрение солнечных энергетических установок в заповедниках Туркменистана позволит решить проблему обеспечения электрической и тепловой энергией удалённых районов, не обеспеченных централизованным энергоснабжением.

Туркменский политехнический институт

Дата поступления
5 июля 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурдыев А.М., Пенджиев А.М. Снижение энергетической антропогенной нагрузки на климатическую систему Туркменистана с помощью нетрадиционных источников энергии // Мат-лы Междунар. симпоз. по изменению климата. М., 2003.
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1989. Сер 3. Вып. 30.
3. Национальный план действий Президента Туркменистана по охране окружающей среды. Ашхабад: Министерство охраны природы, 2002.
4. Пенджиев А.М. Механизм чистого развития: управление энергоэффективностью хозяйства Туркменистана // Экологическое планирование и управление. 2008. №2.
5. Пенджиев А.М. Ожидаемая эколого-экономическая эффективность использования фотоэлектрической станции в пустынной зоне Туркменистана // Альтернативная энергетика и экология. 2007. № 5.
6. Пенджиев А.М. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. 2005. №2.
7. Пенджиев А.М. Планирование развития фотоэнергетики в Туркменистане // Экологическое планирование и управление. 2007. №3.
8. Пенджиев А.М. Приоритеты и задачи развития возобновляемой энергетики в Туркменистане // Альтернативная энергетика и экология. 2010. №5.
9. Пенджиев А.М. Расчёт потенциала солнечной энергии в областях Туркменистана // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. №12.
10. Пенджиев А.М. Техничко-экологическая оценка потенциала солнечно-энергетических установок в Центральных Каракумах // Гелиотехника. 2010. №1.

A.M. PENJIÝEW

**TÜRKMENISTANYŇ GORAGHANALARYNDA GÜN ENERGIÝASYNY PEÝDALANMAK
MÜMKINÇILIKLERI**

Türkmenistanyň goraghanalaryny elektrik togy we ýylylyk bilen üpjün etmegi maksat edinip, energiýanyň täzeden dikelyän çeşmelerini ulanmagyň meselelerine seredilýär. Türkmenistanyň goraghanalarynda peýdalanylanda gün energetik enjamlarynyň jemi, tehniki, ykdysady we ekologik mümkinçiligiň – potensialynyň hasaplamalary berilýär.

A.M. PENJIEV

**POSSIBILITIES OF THE USE OF SOLAR ENERGY ON RESERVE TERRITORIES OF
TURKMENISTAN**

There consider issues of use of renewed sources of energy aimed at provision of electricity and heat of reserves of Turkmenistan.

There is given the calculation of gross, technical, economic and ecological potential of solar power installations at the use of them in reserve zones of Turkmenistan.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ И ОБЪЁМА ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ

Использование математических методов при изучении подвижных форм рельефа (формулы, графики, таблицы) позволяет существенно облегчить проведение полевых работ, связанных с расчётом количественной информации. Кроме того, эти методы позволяют за относительно короткий срок рассчитать объём переносимого песчаного материала. При этом геоморфологическая информация должна отражать структуру этих форм, динамику и изменение во времени и пространстве. Подобные методы лучше применять при проведении рекогносцировочных работ с целью изучения инженерно-геоморфологических условий, когда для характеристики дефляционных процессов нет необходимости в измерениях высокой точности. Достаточно определить общее направление переноса песка и его возможный объём, то есть рассчитать прогнозные данные по песчаным заносам. При этом надо определить следующие характеристики рельефа: расстояние между барханами, их высота, расчлённость, крутизна склонов и площадь распространения тех или иных форм песчаного рельефа.

Мы предлагаем использовать метод определения объёма песка с помощью построения геометрических фигур. Данный метод в условиях рекогносцировочных работ не требует применения каких-либо специальных приборов и оборудования. Кроме того, в полевых условиях можно применять хорошо выверенный средний шаг (в метрах) и съёмку «на глаз» для определения длины и высоты эоловых форм рельефа.

Имея профессиональные навыки работы по геоморфологическому профилированию и площадной съёмке, можно получить необходимые данные, а затем по геометрическим формам рассчитать объём песка в кубометрах. Рассмотрим примеры расчёта объёма песка для некоторых подвижных эоловых форм.

Размеры элементов формы для одиночного бархана получены путём измерения: $h=1$ м, $l_1=8$ м,

$$l_3=3 \text{ м}, l_2=\frac{l_1}{2}, \text{ где } S=l_2 \times h;$$

тогда объём песка определим по формуле (рис. 1)

$$V=h \times S \times l_3 = 1 \times \frac{8}{2} \times 3 = 12 \text{ м}^3.$$

Для песчаной волны (в плане эллипс) имеем

$a=7$ м, $b=4$ м, $h=0,8$ м, где $S=\frac{a \times b}{4}$.
Тогда объём песка определим по формуле (рис. 2).

$$V=0,5 \times h \times S = 0,5 \times 0,8 \times 3,14 \times \frac{7 \times 4}{4} = 8,8 \text{ м}^3.$$

Для песчаной волны (в плане круг) имеем: $l=2,4$ м, $h=0,8$ м. Объём песка вычислим по формуле $V=0,5 \times h \times l^2 = 0,5 \times 0,8 \times 5,76 = 2,3 \text{ м}^3$ (рис. 3).

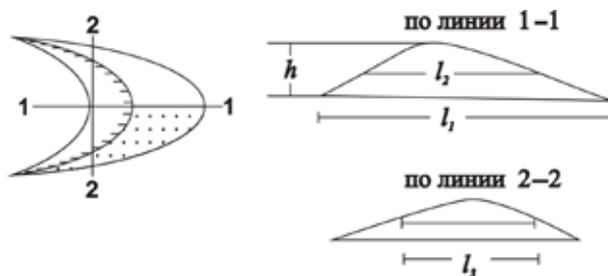


Рис. 1. Одиночный бархан

Используя полуэмпирическую формулу, можно определить скорость движения бархана:

$$V_6 = \frac{0,4(V_{c2} - 4)h_p}{H},$$

где V_{c2} – среднегодовая скорость ветра для района исследований, по данным ближайшей метеостанции, м/с; h_p – высота валиков ветровой ряби, м; H – высота бархана, м.

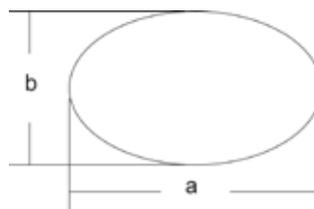


Рис. 2. Песчаная волна (эллипс)

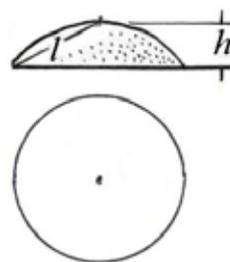


Рис. 3. Песчаная волна без склона осыпания в виде шарового сегмента (круг)

По результатам расчётов можно оценить угрозу песчаных заносов хозяйственного объекта. Например, $H=0,8$ и $h_p=0,015$ м, $V_{c2}=5,4$ м/с, тогда

$$V_6 = \frac{0,4(5,4-4)0,015}{0,8} = 0,010^5 \text{ м/ч.}$$

По скорости движения бархана можно сделать краткосрочный прогноз времени заноса песком защищаемого объекта, находящегося в 40 м от барханных форм. Если за час бархан продвигается

на 0,0105 м, за сутки – на 0,252 м, то расстояние 40 м он «пройдёт» за 158,73 суток.

Данный пример показывает, что бархан высотой 0,8 м «подойдёт» к защищаемому объекту за $158,73:30=5,9$ месяца. Если учесть, что в данном регионе восточные ветры дуют чаще (65%), чем западные (35%), а среднегодовая скорость

ветра одна и та же ($V_{с2}=5,4$), тогда из пропорции

$$\frac{5,3}{65} = \frac{x}{35}$$

можно определить время движения бархана под действием только западного ветра:

$$x = \frac{5,3 \times 35}{65} = 2,85 \text{ месяца.}$$

Отсюда время движения бархана будет равно $5,3+2 \cdot 2,85=11$ месяцев, а под действием западного ветра оно будет в 2 раза больше.

На скорость движения барханов влияют в основном среднегодовая скорость ветра и высота барханных форм. В формуле показатель высоты бархана стоит в знаменателе, что говорит о

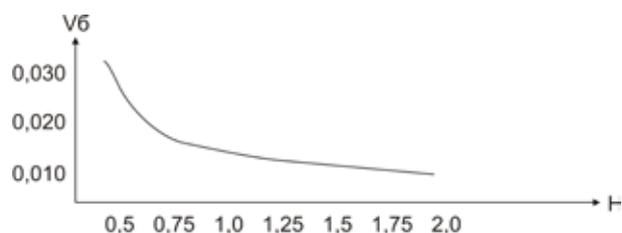


Рис. 4. Зависимость скорости движения бархана от его высоты

гиперболической зависимости скорости движения бархана от его высоты (рис. 4). Однако для комплексного изучения дефляционных процессов, следует проводить детальные исследования, включая работу на основных и опорных точках близ инженерных объектов, и с использованием различного оборудования.

Математический метод позволяет существенно дополнить фактическим материалом данные инженерно-геоморфологических исследований различных инженерных объектов, а также значительно сокращает время на описание результатов

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны природы Туркменистана
Туркменский государственный университет
им. Махтумкули

Дата поступления
4 августа 2010 г.

S.K. WEÝSOW, A.H. BERDINYÝAZOWA, G.O. HAMRAYEW, A.D. AKYNYÝAZOW

SÜÝŞYÄN ÇÄGELERINIŇ TIZLIGINI WE MÖÇBERINI MATEMATIK USUL BILEN ÖLÇEMEK

Meýdan işleri geçirlende barhanlaryň hereketiniň tizligini we çägeleriň geçişiniň mukdaryny matematiki usulda ölçemeklige garalýar, maglumatlaryň hasaplamalaryny has ýeňilleşdirilýär we relýefiň hereket edýän görnüşleri öwrenilende serişdeleriň görümini ep-esli azaldýar.

Şeýle usullary ulanmak inžener-geomorfologik şertleri öwrenmek üçin barlag işleri geçirlende has amatly bolup, haçan-da deflyasion hadysalaryň geçişiniň häsiýetini ýokary takyklykda bermekligiň zerurlygyny aradan aýyrýar.

S.K. VEISOV, A.N. BERDYNIAZOVA, G.O. KHAMRAEV, A.D. AKYNIYAZOV

MATHEMATICAL METHOD OF DEFINITION OF SPEED AND VOLUME OF MOVED SANDS

There are considered mathematical methods of definition of speed of movement of barchans and volume of sand drift, allowing essentially to facilitate carrying out of field works by calculation of the quantitative information and considerably to reduce volume of the description of a material at studying of moved forms of a relief.

Similar methods are better for applying at carrying out of reconnaissance works to studying of engineering-geomorphological conditions when for the characteristic of deflationary processes there is no need for measurements of high accuracy.

БИБЛИОГРАФИЯ

КНИГА ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ ПУСТЫНЬ

Вышла в свет книга В.П. Чередниченко «Проблемы подвижных песков Туркменистана и России». Её автор – известный учёный в области исследования и освоения пустынь Центральной Азии, доктор географических наук. Книга издана под редакцией академика АНТ, члена-корреспондента Российской академии наук А.Г. Бабаева.

Более 40 лет В.П. Чередниченко работал в Институте пустынь АН Туркменистана и был одним из основателей нового научного направления – инженерной геоморфологии песчаных пустынь. Он был организатором и участником экспедиций в крупнейшие пустыни Центральной Азии – Каракумы, Кызылкум, Моюнкумы. В результате работы этих экспедиций были научно обоснованы методы размещения и защиты различных промышленных объектов от песчаных заносов и дефляции.

В книге много интересных сведений и оригинальных данных о закономерностях формирования и развития эолового рельефа песчаных пустынь, дано обоснование строительства инженерных объектов (крупногабаритные трубопроводы, компрессорные станции, дороги), сооружаемых в условиях песчаного рельефа Туркменистана и севера Российской Федерации (Калининградская область).

Автор приводит воспоминания об известных учёных – М.П. Петрове, Н.Т. Нечаевой, В.Н. Куnine, Б.А. Федоровиче, И.П. Свинцове, А.М. Кривенкове, Л.Г. Добрине, Х. Дурдыеве, А.П. Иванове, В.Я. Дарымове и др., рассказывает о своём участии в проектировании и строительстве уникального газопровода «Средняя Азия–Центр». В книге даются рекомендации по защите подобных объектов от выдувания.

Ценный опыт В.П. Чередниченко и его разработки в области инженерной геоморфологии широко используются при строительстве и проектировании инженерных объектов в условиях песчаных пустынь. В своих научных разработках автор книги опирается на результаты исследований динамики барханных песков и морфологический анализ песчаного рельефа.

Кроме того, в шуточной форме В.П. Чередниченко рассказывает о коллегах и друзьях, что придаёт книге элемент популярного издания.

Автор ратует за необходимость продолжения совместной работы учёных России и Туркменистана в области инженерной геоморфологии.

Книга рассчитана на специалистов и широкий круг читателей, интересующихся проблемами пустынь и опустынивания.

С.К. Вейсов

ЮБИЛЕИ

ОВЕЗНИЯЗУ РЕШИТОВИЧУ КУРБАНОВУ – 70 ЛЕТ

Известный учёный в области физической географии, пустыноведения, экологии и охраны природы, кандидат географических наук, ответственный секретарь Международного научно-практического журнала «Проблемы освоения пустынь» О.Р. Курбанов родился 14 апреля 1942 г. в Марыйском этрапе Марыйского вelayата Туркменистана.

В 1959 г. поступил в Туркменский государственный университет им. Махтумкули на географическое отделение биолого-географического факультета, который успешно окончил в 1964 г. В этом же году был принят на работу в Институт пустынь АН Туркменистана. За почти полувековой период своей научной деятельности Овезнияз Решитович прошёл путь от лаборанта до ведущего научного сотрудника, был учёным-секретарём института.

Основное направление его научной деятельности – исследование приоазисных песков в целях их растениеводческого и лесохозяйственного освоения.

В 1986 г. О.Р. Курбанов защитил кандидатскую диссертацию на тему «Пески II очереди Каракумского канала и их хозяйственное использование». Овезнияз Решитович относится к числу исследователей, научный диапазон которых не ограничен определёнными рамками. Его кругозор учёного столь широк, что реализуется не только в узких рамках конкретных тематических работ. Он изучает компоненты природной среды аридной зоны не только с точки зрения географа, но и как пустыновед, эколог, зоолог, ботаник, этнограф и языковед.

Им опубликовано более 240 научных работ, в числе которых научно-популярные книги и статьи, учебные пособия и словари. Тематика его публикаций очень разнообразна, в них освещены вопросы типологии, закрепления, облесения и сельскохозяйственного освоения песков, изменения природной среды под влиянием антропогенного фактора, охраны и рационального использования природных ресурсов. Наиболее известной его работой является монография «Изучение природы края».

О.Р. Курбанов являлся участником многочисленных научных экспедиций, проводимых на территории Туркменистана и за рубежом. В частности, он был участником экспедиций сотрудников Института пустынь в Мали, Индию, Китай.

Говоря о человеческих качествах Овезнияза Решитовича, особо следует отметить его скромность, доброжелательность, ответственность. Он оказывает всемерную поддержку молодым учёным и специалистам, помогает им в решении многих вопросов, которые порой выходят за рамки его профессиональных знаний, но при этом его компетентность не вызывает сомнений. Именно поэтому среди коллег он пользуется заслуженным авторитетом.

О.Р. Курбанову присвоено почётное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Туркменистана».

От всей души поздравляем Овезнияза Решитовича с 70-летием, желаем ему крепкого здоровья, благополучия и успехов в научной деятельности.

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

Редакционная коллегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

КУРБАЛУ НЕПЕСОВИЧУ АМАНИЯЗОВУ – 80 ЛЕТ

22 апреля 2012 г. исполнилось 80 лет со дня рождения доктора геолого-минералогических наук, академика Академии наук Туркменистана, профессора Курбана Непесовича Аманниязова.

В 1957 г. К.Н. Аманниязов окончил геолого-географический факультет Туркменского государственного университета. В 1960 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1968 г. – докторскую. В 1981 г. был избран членом-корреспондентом, а в 1993 г. – академиком Академии наук Туркменистана.

Юбиляр прошёл путь от младшего научного сотрудника до директора Института геологии Академии наук Туркменистана и многое сделал для развития отечественной науки.

В 1995 г. К.Н. Аманниязов переехал в Казахстан, где до настоящего времени заведует кафедрой проектирования, сооружения и эксплуатации нефтегазопроводов Актауского университета. В системе высшей школы он работает более 40 лет и за этот период подготовил огромное число высококвалифицированных специалистов.

Научная работа К.Н. Аманниязова посвящена изучению геологического строения

и закономерностей формирования полезных ископаемых, определению геологического возраста нефтегазоносных горизонтов. Большое внимание проф. К.Н. Аманниязов уделяет вопросам геологии и экологии Каспийского моря, освоения природных ресурсов этого региона.

Курбан Непесович является автором более 500 научных и научно-методических работ. В их числе около 20 книг по стратиграфии, геологии, геоэкологии Каспийского моря и др.

К.Н. Аманниязов принимает активное участие в различных международных научных форумах, региональных и национальных конференциях.

Профессор К.Н. Аманниязов – учёный-геолог самого высокого уровня, его оригинальные научные труды известны далеко за пределами Центральной Азии.

Скромность, доброжелательность и общительность снискали ему уважение коллег и друзей.

Поздравляем Курбана Непесовича со славным юбилеем и искренне желаем ему крепкого здоровья, благополучия и долголетия!

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

Редакционная коллегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ПОТЕРИ НАУКИ

КУРАМБАЕВ МАХКАМ (1938–2011 гг.)

После непродолжительной болезни ушёл из жизни известный учёный-географ, специалист по экономической и социальной географии, заслуженный учитель Туркменистана, профессор кафедры географии и методики её обучения Туркменского государственного педагогического института им. С. Сейди Махкам Курамбаев.

М. Курамбаев родился в с. Коне-Ярмыш этрапа им. С.А. Ниязова Дашогузского веляята. Окончил географическое отделение Туркменского государственного педагогического института. Работал учителем географии, обучался в аспирантуре Института. В 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию, затем работал преподавателем, старшим преподавателем, доцентом, более 20 лет был деканом географического факультета и заведовал кафедрой географии и методики её обучения.

М. Курамбаев занимался исследованием географии нефтяной и газовой промышленности, сельского хозяйства Туркменистана, экологии. Он опубликовал около 60 научных работ, в том числе несколько учебников, учебно-методических пособий по основам и теоретической экологии, экономической, социальной, политической географии зарубежных стран. Учёный внёс большой вклад в подготовку учителей географии для школ страны, научных кадров и специалистов в области географической и экологической науки. Он активно участвовал в работе различных научных форумов по вопросам экономической и социальной географии, экологии, в том числе международных.

Профессор М. Курамбаев был известным учёным, но его отличали скромность и доброжелательность.

Светлая память М. Курамбаеве сохранится в наших сердцах.

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

Редакционная коллегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

АЛИЕВ ДЖОМАРТ САМЕДОВИЧ (1920–2012 гг.)

Ушёл из жизни заслуженный деятель науки и техники Туркменистана, кандидат биологических наук, известный учёный-ихтиолог Алиев Джомарт Самедович.

В 1939 г. после окончания Ашхабадского государственного педагогического института

и двух лет работы в школе Д.С. Алиев был приглашён профессором М.К. Лаптевым в качестве научного сотрудника на кафедру зоологии этого института. В 1941–1946 гг. Д.С. Алиев служил в армии и принимал самое непосредственное участие в боевых действиях

на фронтах Великой Отечественной войны, за что был награждён орденами и медалями.

В 1947 г. Джомарт Самедович поступил в аспирантуру МГУ и стал одним из первых туркменских аспирантов известного учёного проф. Г.В. Никольского. В 1951 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Ихтиофауна пресноводных озёр Западного Узбоя». Получив степень кандидата наук, Д.С. Алиев был назначен учёным секретарем Президиума АН Туркменистана.

В 1959 г. он возглавил Лабораторию гидробиологии и ихтиологии Института зоологии АН Туркменистана. В течение 50 лет вместе с учениками и коллегами он проводил широкомасштабные научно-исследовательские и опытно-производственные изыскания по искусственному разведению и акклиматизации растительноядных рыб, завезённых им с Дальнего Востока. В результате были разработаны научные основы повышения продуктивности внутренних водоёмов, созданы условия для развития в Туркменистане современного высокопродуктивного рыбоводства с использованием поликультуры дальневосточных растительноядных рыб и карпа. По инициативе и при непосредственном

участии Д.С. Алиева были созданы первые в стране рыбоводческие хозяйства. Много лет он проводил исследования по биологии естественного размножения растительноядных рыб в Каракум-реке, Мургабе и Амударье, разработал научные основы акклиматизации и направленного формирования высокопродуктивного стада этих ценных промысловых рыб за пределами их естественного ареала. Впервые в мировой практике при акклиматизации растительноядных рыб искусственным путём было получено жизнеспособное потомство.

Джомарт Самедович был инициатором исследований дальневосточных растительноядных рыб, в частности белого амура, проводимых с целью биологической мелиорации водоёмов. Разработанный им биологический метод предотвращения деформации и зарастания каналов оросительной и коллекторно-дренажной сетей широко внедрён в практику.

Многолетний труд Д.С. Алиева по достоинству отмечен высокими правительственными наградами.

Светлая память о Джомарте Самедовиче останется в наших сердцах.

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

Редакционная коллегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

СОДЕРЖАНИЕ

Умаров Х.У., Мухаббатов Х.М. Стихийные бедствия в Центральной Азии и их последствия.....	3
Бабаев А.Г. Палеогеография пустыни Каракумы – современный взгляд.....	8
Одеков О., Дурдыев Х., Агамурадов А. Пути решения проблемы водоснабжения Юго-Западного Туркменистана	13
Непесов М.А. Оптимизация мелиоративного режима почв при орошении минерализованными водами.....	17
Копытков В.В. Опыт облесения песчаных почв Беларуси.....	21
Рахманова О.Я. Растительный покров Западного Туркменистана в палеоген-неогеновый период.....	23
Акмурадов А.А. Редкие и исчезающие лекарственные растения Копетдагского государственного заповедника.....	25
Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А., Аганиязова Г.Я. Ландшафтное распределение пресмыкающихся Туркменистана.....	30
Кепбанов Ё.А. Организационно-правовые вопросы управления пастбищными угодьями Туркменистана	35

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Ибрагимов Н., Ламерс Дж., Клименс Ш., Рузимов Ж., Джуманиязова Ю., Хаитбаева Ж. Повышение эффективности использования минеральных удобрений на сельхозугодьях низовьев Амударьи.....	39
Чембарисов Э.И., Реймов А.Р. Экологические индикаторы для оценки состояния водных ресурсов Каракалпакстана.....	45
Мамедов Б.К., Арнагельдыев А. Сухие атмосферные выпадения на территории Туркменистана.....	49

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Кулик А.К. Гравитационный сток почвенной влаги.....	53
Мажайский Ю.А., Гусева Т.М., Ильинский А.В. Агрохимические приёмы повышения плодородия техногенно загрязнённых почв.....	55
Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Зонн, И.С., Хамидов А.А., Санжеев В.В. Использование галофитов для фитомелиорации аридных земель России.....	56
Мамедов Э.Ю. Растительность лесостепного пояса Центрального Копетдага.....	58
Векилова Я.Р. Инжир и ежевика – ценные растения горного Туркменистана.....	61
Шестопап А.А., Худайкулиев Н.Б. Змеящерица. Чернова.....	62
Чхиквадзе В.М., Брушко З.К., Шаммаков С.М. Анатомическое своеобразие среднеазиатских черепах.....	64
Геокбатырова О. А. Пресмыкающиеся Сюнт-Хасардагского заповедника	69

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Пенджиев А.М. Возможности использования солнечной энергии в заповедниках Туркменистана.....	72
Вейсов С.К., Бердыниязова А.Н., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д. Математический метод определения скорости и объёма подвижных песков.....	75

БИБЛИОГРАФИЯ

Книга об инженерной геоморфологии пустынь.....	77
---	----

ЮБИЛЕИ

Овезниязу Решитовичу Курбанову – 70 лет.....	78
Курбану Непесовичу Аманниязову – 80 лет.....	79

ПОТЕРИ НАУКИ

Курамбаев Махкам (1938–2011 гг.).....	80
Алиев Джомарт Самедович (1920–2012 гг.).....	80

MAZMUNY

Umbarow H.U., Muhabbatow H.M. Merkezi Aziýada tebigy betbagtylyklar we olaryň netijeleri.....	3
Babaýew A.G. Garagum çölüniň paleogeografiýasy – häzirki zaman garaýyş	8
Odekow O., Durdyýew H., Atamyradow A. Günorta-Günbatar Türkmenistanyň suw üpjünçilik meselelerini çözmegiň ýollary	13
Nepesow M.A. Minerallaşan suwlar bilen suwarylanda topragyň melioratiw duzgünleriniň laýyklaşdyrylyşy	17
Kopytkow W.W. Belarusyň çäge topraklaryny tokaýlaşdyrmagyň tejribesi	21
Rahmanowa O.Ýa. Paleogen-neogen döwründe Günbatar Türkmenistanyň ösümlük örtügi.....	23
Akmyradow A.A. Köpetdag goraghanasynyň seýrek we ýitip barýan dermanlyk ösümlükleri.....	25
Şammakow S.M., Gökbatyrowa O.A., Aganyýazowa G.Ýa. Türkmenistanyň süýrenjileriniň landşaft boýunça ýerleşşi (bölünişi).....	30
Kepbanow Ýo.A. Türkmenistanyň öri meýdanyny dolandyrmagyň guramaçylyk-hukuk meseleleri.....	35

ARAL WE ONUŇ MESELELERI

Ibragimow N., Lamers D., Klimens Ş., Ruzimow Ž., Jumaniýazowa Ýu., Haýtbaýewa Ž. Amyderýanyň aşaky akymynyň oba hojalyk meýdanlarynda mineral dökünleri ulanmagyň täsiriligini ýokarlandyrmak.....	39
Çembarisow E.I. Reýmow A.R. Garagalpagystanyň suw resurslarynyň ýagdaýyna baha bermek üçin ekologik indikatorlar.....	45
Mamedow B.K., Arnageldiýew A. Türkmenistanyň (çäklerinde) atmosferadan düşýän gury çökündiler.....	49

GYSGA HABARLAR

Kulik A.K. Toprak suwunyň grawifasion akymy.....	53
Mažayskiý Ýu.A., Guseýewa T.M., Ilinskiý A.B. Tehnogen hapalanan topraklaryň hasyllygyny agrohimi usullar arkaly ýokarlandyrmak	55
Şamsudinow Z.Ş., Şamsudinow N.Z., Zonn I.S., Hamidow A.A., Sanžeýew W.W. Russiýanyň gurak şertli ýerleriniň fitomeliorasiýasy üçin galofitleri (şora ösümlükleri) peýdalanmak.....	56
Mamedow E.Ýu. Merkezi Köpetdagiň tokaýsähra gurşagynyň ösümlükleri.....	58
Wekilowa Ýa.R. Injir we böwürslen-daglyk Türkmenistanyň gymmatly ösümlükleridir.....	61
Şestopal A.A., Hudaýkulyýew N.B. Çernowyň ýylan suwulgany	62
Çhikwadze W.M., Bruško Z.K., Şammakow S.M. Sähra pyşdyllarynyň anatomik özboluşlygy.....	64
Gökbatyrowa O.A. Sünt-Hasardag goraghanasynyň süýrenjileri.....	69

ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

Penjiýew A.M. Türkmenistanyň goraghanalarynda gün energiýasyny peýdalanmak mümkinçilikleri	74
Weýsow S.K., Berdinyýazowa A.N., Hamraýew G.O., Aknyýazow A.D. Süýşýän çägeleriň tizligini we möçberini matematik usullar bilen ölçemek.....	75

BIBLIOGRAFIYA

Kitap inžener geomorfologiýa çöllügi barada.....	77
---	----

ÝAŞ TOÝLAR

Öweznyýaz Reşitowiç Kurbanowa – 70 ýaş.....	78
Gurban Nepesowiç Amannyýazowa – 80 ýaş.....	79

YLYMYŇ ÝITGILERI

Kurambaýew Mahkam (1938-2011ýý.).....	80
Aliýew Jomart Samedowiç (1920-2012ýý.).....	80

CONTENTS

Umarov Kh.U., Mukhabbatov Kh.M. Natural calamities in Central Asia and their consequences.....	3
Babaev A.G. Paleogeography of Karakums desert – a modern view.....	8
Odekov O., Durdyev Kh., Atamuradov A. Ways of the solution of a problem of water supply of southwest Turkmenistan	13
Nepesov M.A. Optimization of meliorative mode of soils at irrigation by mineralized waters.....	17
Kopytkov V.V. Experience of afforestation of sandy soils of Belarus.....	21
Rakhmanova O.Ya. Vegetative cover of the western Turkmenistan in Paleocene – neogene period.....	23
Akmuradov A.A. Rare and disappearing medicinal plants of the Kopetdag state reserve.....	25
Shammakov S.M., Geokbatyrova O.A., Aganiyazova G.Ya. Landscape distribution of reptiles of Turkmenistan.....	30
Kepbanov Yo.A. Organization law issues of management of Turkmenistan grazing.....	35

ARAL AND ITS PROBLEMS

Ibragimov N., Lamers J., Klimens Sh., Rusimov Zh., Jumaniyazova Yu., Khaitbaeva Zh. Increase of efficiency of application of mineral fertilizers on agricultural lands of lower Amudarya	39
Ghembarisov E.I., Reimov A.R. Ecological indicators for the estimation of the state of water resources of Karakalpakstan	45
Mamedov B.K., Arnagel'dyev A. Dry atmospheric precipitation on the territory of Turkmenistan.....	49

BRIEF COMMUNICATIONS

Kulik A.K. Gravitational runoff of the soil moisture	53
Mozhaisky Yu.A., Guseva T.M., Il'insky Uil A.V. Agrochemical methods of the increase of fertility of anthropogenic polluted soils	55
Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z., Zonn I.S., Khamidov A.A., Sanzheev V.V. Use of halophytes for phytomelioration of the arid lands of Russia.....	56
Mamedov E.Yu. Vegetation of a forest–steppe zone of Central Kopetdag.....	58
Vekilova Ya.R. Fig and blackberry–valuable plants of mountain Turkmenistan.....	61
Shestopal A.A., Khudaikuliev N.B. Turkmen sand skink	62
Ckhhikvadze V.M., Brushko Z.K., Shammakov S.M. Anatomic originality of Central Asian turtles.....	64
Geokbatyrova O.A. Reptiles of Syunt-Hasardag reserve.....	69

PRODUCTION AIDS

Penjiev A.M. Possibilities of the use of solar energy on reserve territories of Turkmenistan.....	72
Veisov S.K., Berdinyazova A.N., Khamraev G.O., Akyniyazov A.D. Mathematical method of definition of speed and volume of moved sands.....	75

BIBLIOGRAPHY

A book on an engineer geomorphology of deserts	77
---	----

JUBILEE

Ovezniyaz Rashidovich Kurbanov – 70 years old.....	78
Kurban Nepesovich Amanniyazov – 80 years old.....	79

LOSSES OF THE SCIENCE

Kurambaev Makhkakh (1938–2011).....	80
Aliev Dzhomart Samedovich (1920–2012)	80

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Журнал выпущен при финансовой поддержке Исполнительного комитета МФСА

Ответственный секретарь журнала *О.Р. Курбанов*

Подписано в печать Формат 60x88 1/8.
Уч.-изд.л. Усл. печ.л. Усл.-кр.-отг. Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.
А -63044

Адрес редакции: Туркменистан, 744000, г. Ашхабад, ул.Битарап Туркменистан, дом 15.

Телефоны: (993-12) 93-22-56, 93-14-27. Факс: (993-12) 93-23-14.

E-mail: desert@online.tm

Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm