

TÜRKMENISTANYŇ TEBIGATY GORAMAK MINISTRIGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLİK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

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

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

**ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ
MESELELERI**

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

**PROBLEMS
OF DESERT DEVELOPMENT**

**3-4
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

КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ «РИО+20»

В Рио-де-Жанейро (Бразилия) 20–22 июня 2012 г. состоялась Всемирная конференция ООН по устойчивому развитию «Рио+20». Через 20 лет после первого всемирного саммита ООН вновь в этом же городе собрались представители мирового сообщества, чтобы обсудить проблемы устойчивого развития. В работе конференции приняли участие главы более 100 государств и правительств, около 40 тыс. человек, в том числе видные общественные деятели, известные учёные-экологи и специалисты в области охраны окружающей среды.

Цель конференции – сбалансировать устойчивое экономическое развитие государств и народов мира с социальными и экологическими аспектами благополучия. По существу, на «Рио+20» продолжены темы и идеи, рассмотренные на конференции 1992 г. Все достигнутые результаты в этом направлении за прошедшее 20-летие стали базовыми принципами устойчивого развития – Рамочная конвенция об изменении климата, Конвенция по борьбе с опустыниванием, Конвенция о биоразнообразии и Глобальная программа действий «Повестка дня – XXI век» – до сих пор служат основными вехами на пути развития человеческого общества.

На конференции основательно были обсуждены не только достигнутые успехи в реализации рекомендаций саммита 1992 г., но и определены новые перспективные пути устойчивого развития мирового сообщества на экологически сбалансированной основе.

В работе конференции «Рио+20» принял активное участие и выступил с яркой речью Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов, в которой подчеркнул, что устойчивое развитие основывается на совокупности ключевых факторов, включающих в себя решение экономических, социальных и экологических проблем.

Туркменистан неизменно выступает за консолидацию усилий взаимодействия в целях решения насущных экономических, социальных и экологических проблем на национальном, региональном и глобальном уровнях.

Президент Туркменистана во всех своих масштабных реформах и преобразованиях придаёт огромное значение вкладу науки и инновационных технологий, создавая благоприятные условия для наращивания научного потенциала страны.

Экологическая политика Президента Туркменистана находит своё воплощение в формировании и выработке взаимно согласованных подходов всех заинтересованных сторон. Предложение лидера страны о создании в Туркменистане в рамках ООН Межрегионального центра по исследованию проблем, связанных с изменением климата, нашло всеобщую поддержку.

Придавая исключительно важное значение экологическим, природоохранным предложениям Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова, высказанным на саммите «Рио+20», редколлегия журнала «Проблемы освоения пустынь» публикует текст его выступления.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ТУРКМЕНИСТАНА ГУРБАНГУЛЫ БЕРДЫМУХАМЕДОВА НА КОНФЕРЕНЦИИ ООН «РИО+20»

**Уважаемый господин председатель!
Уважаемые главы делегаций!
Дамы и господа!**

Прежде всего, от имени делегации Туркменистана позвольте выразить благодарность организаторам конференции, руководству Бразилии за гостеприимство и созданные условия для плодотворной работы.

Двадцать лет, прошедшие с момента предыдущей встречи такого уровня, – достаточный срок, чтобы оценить результаты проделанной работы. Они существенны, осязае-

мы и показали, что поставленные стратегические цели и намеченные ориентиры в целом оказались верными. Но время не стоит на месте. Перед мировым сообществом встают новые задачи, обусловленные глобальными факторами, реалиями нынешнего дня и долгосрочными перспективами развития.

В этом контексте главным приоритетом сегодня являются сочетание и взаимодополняемость глобальных, региональных и национальных инструментов реализации целей устойчивого развития. В свою очередь, это требует твёрдой политической воли, выражен-

ной в готовности к сотрудничеству во имя общего блага. Прогресс не может быть выборочным, а развитие не станет действительно устойчивым и долгосрочным без придания ему всеобщего характера как неотъемлемого права и достоинства всех без исключения народов, государств, регионов и континентов. Именно из этого исходит Туркменистан в своих принципиальных подходах к обширной повестке нынешней конференции.

Наша страна со всей ответственностью и действительно приступила к выполнению национальных планов развития, соотнося их с провозглашёнными Целями Тысячелетия в экономическом, социальном и экологическом аспектах.

Здесь для нас приоритетной задачей является эффективное внедрение современных схем и методов производства, строительства промышленной и социальной инфраструктуры, позволяющих минимизировать негативные последствия для окружающей среды. Поддерживая усилия международного сообщества по сокращению объёма выбросов парниковых газов, Туркменистан переходит к использованию современных экологически чистых и ресурсосберегающих технологий в промышленности, в основном в нефтегазовой, энергетической и транспортной отраслях.

Принятая совсем недавно на законодательном уровне Национальная стратегия по изменению климата фактически означает поэтапный переход всех основных сфер производственной деятельности государства на параметры экологической безопасности.

Стратегия предусматривает приоритетность развития высокотехнологичных отраслей, создание условий для развития «зелёной экономики» в качестве базового элемента функционирования всей инфраструктуры жизнеобеспечения страны. На наш взгляд, этот документ может быть использован для изучения на международном уровне, и мы готовы представить его в соответствующих структурах ООН в качестве вклада в нашу общую работу.

Особое значение Туркменистан придаёт развитию энергетической сферы, что, конечно, объяснимо с учётом того, что наша страна занимает четвёртое место в мире по разведанным запасам природного газа. Мы в высшей степени осознаём ту ответственность, которая ложится на нашу страну в качестве крупного производителя и международного экспортёра углеводородного сырья.

Поэтому вопрос экологической безопасности для нас является ключевым. Мы убеждены, что развитие энергетической инфраструктуры не может идти в ущерб экологии. Данный подход обуславливает позицию Туркменистана, которая заключается в необходимости поиска международного консенсуса в вопросах энергобезопасности, где экологический аспект выступал бы од-

ним из главных. В этом контексте, в целях объединения усилий государств-членов ООН, активно участвующих в формировании международно-правовой основы в области энергообеспечения, Туркменистан считает целесообразным создание нового механизма – межрегионального энергетического диалога под эгидой ООН. Выдвигая это предложение, мы исходим из того, что заинтересованные структуры ООН будут активно способствовать налаживанию такого диалога – транспарентного и открытого для всех. В числе его участников мы видим государства Центральной и Южной Азии, Каспийского и Черноморского регионов, Россию, Китай, Европейский Союз, страны Среднего и Ближнего Востока, другие заинтересованные государства, а также компании и международные финансовые институты.

Органичной частью этого процесса могло бы стать широкое обсуждение проблем энергоэффективности и энергосбережения, использования возобновляемых источников энергии. Наша страна готова к самому тесному сотрудничеству со специализированными структурами ООН – Программой развития ООН, Программой ООН по окружающей среде, а также другими её учреждениями и институтами.

Важнейший вопрос, выходящий далеко за региональные рамки, – это экология Каспийского моря.

Будучи уникальным природным комплексом, Каспий является достоянием всего человечества и потому требует особого, я бы сказал, акцентированного внимания международного сообщества. Вместе с тем, регион Каспийского моря стремительно превращается в один из крупнейших мировых центров добычи и транспортировки углеводородов. Наша общая задача – совместить объективные экономические интересы, реалии международного сотрудничества в энергетической сфере с необходимостью сохранения биоразнообразия Каспия, не допустить нарушения хрупкого экологического баланса. Здесь мы рассчитываем на содействие Организации Объединённых Наций. Сегодня нужны не просто декларации, а серьёзные экспертные оценки, постоянный мониторинг ситуации, которые послужили бы основой для выработки адекватных решений, в том числе политико-правового характера.

Ещё одна сложнейшая проблема – это спасение Арала. Без её решения трудно говорить о выполнении задач устойчивого развития в Центральной Азии. Арал сегодня – это зона бедствия, последствия которого напрямую отражаются на жизни и здоровье сотен тысяч людей, оказывают негативное воздействие на экономическую, социальную и экологическую обстановку во всём регионе. Очевидно, что деятельность Международного фонда спасения Арала, усилия центрально-азиатских государств на национальном уровне

сегодня недостаточны и требуют поддержки мирового сообщества. И в этом вопросе необходим комплексный международный подход, деятельное и системное участие Организации Объединённых Наций. В этой связи наша страна предлагает приступить к выработке мер, которые целесообразно было бы осуществлять в виде отдельного направления деятельности ООН.

Предлагаем назвать его Специальной программой ООН для Арала, в которой должны найти своё отражение конкретные планы по стабилизации и улучшению ситуации.

В целом, учитывая широту спектра экологических проблем в Центральной Азии и регионе Каспийского моря, в частности, в контексте изменения климата, считаем необходимым активизировать многостороннее взаимодействие и приступить к формированию действенных механизмов в этой сфере. Для этого Туркменистан предлагает создать в сотрудничестве с ООН специализированную структуру – Межрегиональный центр по решению проблем, связанных с изменением климата. Наша страна готова предоставить для его работы всю необходимую инфраструктуру.

Уважаемые участники конференции!

Стратегия преобразований, осуществляемых в нашей стране, принципы внешней политики Туркменистана, мировоззрение внутригосударственного и общественного устройства, основанного на сильной социальной составляющей, всецело соответствуют целям

устойчивого развития. Мы готовы поделиться с партнёрами по мировому сообществу позитивным опытом решения проблем в сфере здравоохранения, продовольственного обеспечения, охраны материнства и детства, по проведению масштабных мероприятий экологического характера. В свою очередь, мы приветствуем и поддерживаем вовлечённость Организации Объединённых Наций, её специализированных агентств в продвижение программ и планов устойчивого развития в Туркменистане, в нашем регионе, готовы оказывать этому всяческую помощь и содействие. Мы выступаем за более тесную координацию национальных, региональных и международных механизмов в этом контексте.

Туркменистан рассматривает нынешнюю конференцию как этапное событие в глобальных усилиях по продвижению устойчивого развития. От результатов её работы во многом зависят характер и направленность процессов, которые будут определять облик и саму суть современной цивилизации. Поэтому наша страна выступает за принятие в ходе конференции ответственных и предельно конкретных решений, нацеленных на эффективную консолидацию действий мирового сообщества, мобилизацию его политико-дипломатических, финансово-экономических, организационных и технических ресурсов для успешного выполнения намеченных планов, сохранения и сбережения уникальности нашей планеты для нынешнего и будущих поколений.

Спасибо за внимание.

УДК 502.313

С.М. ГОВОРУШКО

ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПУСТЫНЯХ

Эоловые процессы (образование рельефа) распространены во всех природных зонах Земли, но наиболее широко они развиты в пустынях и полупустынях.

Пыльные бури – самая опасная форма проявления эоловых процессов. В глобальном масштабе наиболее значимы бури в песчаных пустынях, занимающих более половины площади всех аридных территорий [1]. Пыль здесь поднимается на высоту 5–6 км и разносится на расстояние 3–6 тыс. км [5]. Например, за пределы Сахары пыльными бурями ежегодно выносятся от 100 до 400 млн. т эолового материала. Размеры образующихся пылевых облаков могут достигать очень большой величины. Например, облако сахарской пыли над Атлантическим океаном, зарегистрированное 30 июня 1974 г., имело площадь 7 млн. км² [10]. Пыль из Сахары долетает даже до Бразилии и юго-востока США [5]. Естественно, чем ближе расположен район к месту возникновения пыльной бури, тем больше материала оседает на его территории. Например, Канарские острова находятся в 200–300 км от Африки и восточный ветер регулярно «поставляет» на них большое количество песка, в результате чего в восточной части островов Фуэртевентура и Гран-Канария образовалось множество песчаных холмов [6]. Общее количество пыли, выносимой из песчаных пустынь, очень велико: только в океанах оседает от 2 до 6 млрд. т в год. Количество пыли, выпадающей за одну бурю, может достигать 266 т/км² [3].

При бурях в песчаных пустынях непосредственно над поверхностью земли летит грубый песок и даже щебень, а на высоте несколько десятков метров – мелкий песок, выше – тёмное плотное облако пыли. Ширина фронта таких бурь достигает нескольких сот километров, а скорость перемещения составляет 40–60 км/ч.

Так называемые чисто песчаные бури встречаются довольно редко и в основном в

пустынях, где песок почти не содержит пыли (например, в Ливийской пустыне). Такие бури представляют собой ровные «плоские» облака с резко очерченной верхней границей, «скользящие» над землёй. Их высота может достигать 2 м.

Существуют различные формы эолового рельефа как денудационные (котловины выдувания, лунковые пески и т.д.), так и аккумулятивные (бугристые, грядовые пески и т.д.). Наиболее значимой из них являются барханы, образование которых характерно для песчаных пустынь и полупустынь. Некоторые западные учёные все формы рельефа песков называют дюнами независимо от зонально-климатических условий. Барханы и дюны отличаются многообразием форм, причём определяющим является рельеф и распределение потоков ветра. Наиболее распространены 3 типа дюн: линейные – грубо выровненные в направлении преобладающих ветров (значительная часть Австралии, Западный Египет и др.); серповидные – распространённые во многих пустынях (Каракумы, Кызылкум, Такламакан, прибрежные пустыни Южной Америки и др.); звездообразные – напоминающие изогнувшиеся морские звезды (Сахара, Намиб в Юго-Западной Африке) [11].

Обычно для эоловых форм рельефа характерны длинный пологий наветренный и короткий крутой подветренный склоны. Крутизна наветренного склона у барханов составляет 5–14°, а подветренного – 30–33°. Скорость перемещения барханов колеблется от 1 до 25 м/год. Максимальная высота барханов отмечена в массиве Бадан-Джарэнг (Внутренняя Монголия, КНР) и составляет 300–400 м [14]. Естественно, что максимальная высота эоловых форм рельефа во многом определяется мощностью эоловых отложений. Например, слой эолового песка в пустыне Такламакан – 300 м, а в соседней с ней пустыне Бэйшань – 20–30, местами даже 10 м [1].

Развитие эоловых процессов приводит

к увеличению площади опустынивания. Это сложное явление, обусловленное как естественными причинами (изменение климата и стока), так и воздействием антропогенного фактора (вырубка лесов, уничтожение травянистой растительности и т.д.). Для опустынивания характерен ряд признаков, связанных со снижением биологической продуктивности земель и их экономической ценности: падение урожайности сельскохозяйственных культур; уменьшение биомассы на пастбищах и древесной биомассы; сокращение ресурсов поверхностных и подземных вод; передвижение песчаных масс, засыпающих продуктивные земли, поселения и объекты инфраструктуры; ухудшение условий жизни людей [13].

Интенсивность процесса опустынивания, по разным оценкам, составляет 7–24 км²/ч, то есть 69–210 тыс. км² в год [9]. Ежегодные потери орошаемых земель вследствие опустынивания оцениваются в 6 млн. га. Площадь земель, подвергнутых опустыниванию в результате воздействия антропогенного фактора, составляет 9,1 млн. км². Проблема опустынивания актуальна для 80 стран мира. В Азии ему подвергнуто 18,5% земель от общей площади территории, в Африке – 22,7; в Австралии – 44,8; в Южной Америке – 9,7%. Эти территории населяют 900 млн. чел.

Расширение площади пустынь происходит во многих районах. Например, в Египте пески Ливийской пустыни наступают на дельту Нила со скоростью 13 км/год, а скорость наступления пустыни Сахара на территорию Судана составляет 2-3 км/год. В северной части Центрального Китая площадь пустынь увеличивается на 2100 км²/год [16]. В Чили во время сильной засухи пустыня Атакама «продвигалась» более чем на 2 км в год по фронту шириной более 100 км [1].

В наибольшей степени эоловым процессам подвержены населённые пункты, сельскохозяйственные угодья, транспортная инфраструктура, линии электропередачи и связи.

В истории человечества немало драматических страниц, связанных с эоловыми процессами. Так, в течение тысячелетий песком были засыпаны древние храмы и другие сооружения в Египте, крепости, мавзолеи и дворцы Хорезма. Наступление подвижных песков в пустынях Казахстана, Узбекистана и Туркменистана вынуждало кочевников-скотоводов перемещаться в степи Европы [8]. Например, в XIV в. в результате передвижения песчаного массива Уаран в Сахаре был засыпан оазис Абуэир. Песком засыпались селения в пустынях Каракумы и Кызылкум [6], а также прекрасный оазис Нтекем-Кемпт в Мавритании (*рисунк*).



Рис. Оазис Нтекем-Кемпт в Мавритании, засыпаемый песками
(I. Baldery, 1995 г. Фотография представлена Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН, снимок 18832)

Огромно влияние эоловых процессов на сельское хозяйство. Оно проявляется снижением урожайности вследствие выноса плодородного слоя почвы; засыпанием посевов и пастбищ эоловыми отложениями; повреждением стеблей растений частицами почвы; засыпанием ирригационных каналов.

Уничтожение плодородного слоя почвы – чрезвычайно важный фактор такого воздействия, однако максимальные масштабы его последствий наблюдаются в степной зоне. Катастрофические последствия для сельского хозяйства нередко имеет и противоположный процесс. При наступлении барханов сельскохозяйственные угодья выводятся из оборота практически навсегда [6,15].

Осаждение частиц почвы при эоловом переносе негативно сказывается на посевах: при большой мощности выпадения материала они могут погибнуть. Например, в 1969 г. в некоторых районах Украины, Северного Кавказа и низовьев Дона вследствие осаждения пыли погибло до 70% озимых.

Еще один аспект негативного влияния эоловых процессов – снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Достаточно часто песком засыпаются ирригационные каналы как вследствие наступления эоловых форм рельефа, так и в результате выпадения частиц из атмосферы. В первом случае это приводит к блокировке систем переброски стока, во втором – к снижению пропускной способности русла каналов. В уезде Шигадзе (Тибетский автономный район в Китае) ежегодно повреждается до 7 км магистрального оросительного канала, при этом объём накопления песка составляет 7–10 м³/м русла канала в год [15].

Огромное влияние перенос песка оказывает на работу транспорта. Например, очень остро проблема борьбы с песчаными заносами стояла при строительстве Закаспийской железной дороги (1880–1886 гг.). Основную опасность при строительстве дороги тогда представляли два участка: межбалханский коридор, по которому восточными ветрами песок из Каракумов переносится на приморскую равнину Каспия; участок между железнодорожными станциями Репетек и Чарджоу (ныне Туркменабат) [12].

Факты засыпания песком железнодорожного полотна отмечаются также у берегов Чили. Движение барханов часто приводило к блокированию железной дороги на 200-километровом участке между гг. Валвис Бэй и Свакопмунд (Намибия). Попытки их закрепления оказались безуспешными, поэтому железная дорога была перенесена на 50 км в континентальную часть страны в обход барханов [13].

Аналогичные проблемы характерны и для работы автомобильного транспорта: нарушение транспортных связей, поврежде-

ние двигателей и воздушных фильтров. Например, А.Т. Леваднюк описывает случай уничтожения в 1959 г. дорожной насыпи при строительстве автомобильной дороги Джебел – Котурдепе на участке шор Михайловский – пос. Котурдепе [7]. Имеются трудности в эксплуатации автомобильных дорог в Юго-Западном Тунисе. Остро стоит проблема защиты от песчаных заносов автомобильной дороги Ашхабад–Каракумы–Дашогуз [2]. В Тибетском автономном районе Китая зимой и весной ежегодно прерывается движение по трассе, ведущей в Непал. Общая протяжённость таких участков составляет 4,8 км, при этом на трёх отрезках длиной 1,5 км мощность песчаных заносов превышает 1 м [15].

Влияние эоловых процессов на работу авиационного транспорта, в первую очередь, связано с ухудшением видимости, что может привести к катастрофам. Так, 2 марта 1981 г. в зону пыльной бури вблизи оазиса Сива (Египет) попал вертолёт, на борту которого находилось высшее военное руководство страны. Произошло столкновение вертолёт со световой вышкой и все находившиеся на борту погибли [14]. В ноябре 1962 г. из-за пыльной бури в течение нескольких суток был закрыт аэропорт Каира. Высокое содержание пыли в воздухе влияет и на работу двигателей.

Ухудшение видимости при пыльных бурях – один из факторов нарушений в работе водного транспорта. Например, в средние века мореплаватели называли восточную часть Атлантики, между Гибралтаром и экватором, «морем мрака». Такое название было дано из-за частых пылевых туманов вследствие переноса пыли северо-восточными пассатами из Сахары. Зона интенсивных пылевых выпадений простирается на 1600 миль по широте. Над всей акваторией «моря мрака» повторяемость пылевых туманов составляет 10–15% наблюдений, иногда это затрудняет ориентировку судов.

Примерно такие же цифры повторяемости пылевых туманов характерны и для других «морей мрака» Мирового океана, питаемых прибрежными пустынями: в Красном и Аравийском морях – пустынями Аравии, в Тихом океане вблизи Северного побережья Чили и Южного побережья Перу – пустыней Атакама. «Моря мрака» отмечаются также у берегов Мексики, США, Аргентины, Новой Зеландии, Австралии, Китая. Иногда пыльные бури приводят к прекращению судоходства. Например, в ноябре 1962 г. из-за такой бури в Аравийской пустыне на несколько суток была прервана навигация по Суэцкому каналу.

Влияние эоловых процессов на работу водного транспорта проявляется также в изменении глубины в прибрежной мор-

ской зоне. Дефляция вызывает обнажение значительных участков нефте-, газо- и водопроводов, что нарушает изоляцию, приводит к «выпучиванию» и даже разрыву труб.

В результате дефляции и переноса песка ветром происходит повреждение линий электропередачи и мостов, так как обнажаются их фундаменты и береговые опоры [7]. Другой фактор воздействия обусловлен абразивным действием частиц песка, которое усиливается при большой скорости его перемещения.

Например, в Калифорнии (США) телеграфные столбы «перепиливались» песком в течение года. Абразивное действие частиц песка является также причиной повреждения изоляции проводов. Пыльные бури создают значительные помехи в радиосвязи, так как при трении о воздух или землю частицы пыли приобретают значительный электрический заряд, что может привести к возникновению статического заряда на радиомачтах [4]. Пыльные бури заметно снижают и качество спутниковой связи.

Тихоокеанский институт географии
ДВО РАН (Россия, г. Владивосток)

Дата поступления
2 марта 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаев А.Г.* Пустыня как она есть. М.: Молодая гвардия, 1983.
2. *Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Добрин А.Л.* Защита от песчаных заносов транскаракумской автомобильной дороги // Проблемы освоения пустынь. 2010. № 3-4.
3. *Гендугов В.М., Глазунов Г.П.* Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха. М.: Физматлит, 2007.
4. *Говорухин С.М.* Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность. М.: Академический проект, 2007.
5. *Горшков С.П.* Концептуальные основы геоэкологии. М.: Желдориздат, 2001.
6. *Ларионов А.К.* Занимательная инженерная геология. М.: Недра, 1974.
7. *Леваднюк А.Т.* Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев: Штиинца, 1983.
8. *Мягков С.М.* География природного риска. М.: Изд-во МГУ, 1995.
9. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
10. *Савенко В.С.* Природные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. М.: ВИНТИ, 1991.
11. *Силы природы.* М.: Терра – Книжный клуб, 1998.
12. *Чередниченко В.П.* Закрепление и облесение подвижных песков для защиты инженерных объектов в пустыне // Проблемы освоения пустынь. 2010. № 3-4.
13. *Goudie A., Viles H.A.* The Earth Transformed. Blackwell Publishers, 1997.
14. *Govorushko S.M.* Natural Processes and Human Impacts. Interactions between Humanity and the Environment. Dordrecht: Springer, 2012.
15. *Liu Zhimin, Zhao Wenzhi.* Shifting-Sand Control in Central Tibet // *Ambio*. 2001. V. 30. № 6.
16. *Mitchell D.J., Fullen M.A., Trueman I.C., Fearnehough W.* Sustainability of reclaimed desertified land in Ningxia, China // *J. of Arid Environments*. 1998. Vol. 39. Is. 2.

S.M. GOWORUŞKO

ÇÖLLERDÄKI EOL HADYSALARY

Eol-ýeliň täsirinden döreyän-hadysalar Ýeriň ähli tebigy zonalarynda duş gelýärler, ýöne olar çöllerde we ýarym çöllerde has giňden ýaýrandyr. Olaryň täsirine has hem beter ilatly ýerler, oba hojalygy, elektrik geçirijileriň ugurlary-hatarlary, telefon we hemra aragatnaşygy sezewar bolýarlar.

S.M. GOVORUSHKO

EOLIAN PROCESSES IN DESERTS

Eolian processes are distributed in all natural zones of the Earth, but they are widely developed in deserts and semi-deserts. Settlements, agriculture, transport, bridges, electricity lines, telephone and satellite communication are subjected to eolian processes to the greatest degree.

ПЫЛЬНЫЕ БУРИ В КАВКАЗСКО-КАСПИЙСКОМ РЕГИОНЕ

Недостаточная разветвлённость сети метеорологических станций в большинстве случаев не позволяет точно определить масштаб пыльных бурь и воссоздать картину перемещения крупного воздушного потока на большие расстояния.

Изучение пыльных бурь в глобальном масштабе стало возможным только с появлением космических дистанционных методов наблюдений. Они дают обширную информацию о распространении, динамике и очагах пылевых образований. Динамика крупных пыльных бурь лучше всего прослеживается с помощью геостационарных спутников, «зависающих» над определёнными экваториальными районами Земли [1–5]. Фотосъёмка с искусственных спутников Земли (ИСЗ) сама по себе не позволяет непосредственно определить уровень загрязнения атмосферы пылью, но анализ интенсивности тона и размытости изображения подстилающей поверхности позволяет выделить области загрязнения и оценить их количественно.

Очаги пыльных бурь различны по размерам, морфологии, характеру отложений и местоположению на Земном шаре. Как правило, большие пылевые образования возникают в районах с сухим и жарким климатом: в пустынях, степях, полузамкнутых межгорных понижениях и др. Климатические особенности каждого очага пыльных бурь объясняют периодичность их возникновения по времени года. Так, в Западной Сахаре максимум развития песчаных бурь приходится на январь и июль, в районе Аральского моря – на апрель–июнь и август–сентябрь. Такие бури имеют глобальный характер, поскольку поднятая в атмосферу пыль может перемещаться над любым районом планеты [4–7].

Возникновение пыльных бурь обусловлено поверхностными отложениями, легко выдуваемыми ветром. Это пески и более тонкие по составу лёссовидные породы. Механический состав и структура почвы также влияют на возникновение и развитие пыльной бури: чем тяжелее почва, тем больше должна быть скорость ветра. Так, на супесчаных почвах для образования очага песчаной бури достаточно начальная скорость ветра около 3, а на глинистых – более 10 м/с. Чем крупнее частицы почвы, тем труднее она поддаётся выдуванию. Последнее сдерживается также

наличием растительности в верхнем слое почвы. Обычно в воздухе во взвешенном состоянии могут перемещаться частицы диаметром 0,01–0,05 мм, но при сильных бурях и большего размера.

Высокая концентрация пыли в атмосфере влияет на здоровье человека, усиливает химические реакции в воздухе, снижает прозрачность атмосферы и поток солнечной радиации.

Песчаные бури могут длиться от нескольких минут до нескольких суток. При этом пылевое облако перемещается в атмосфере на высоте 1,5–5 км, а протяжённость его обычно сотни и иногда даже тысячи километров. При возникновении бурь в песчаных пустынях (особенно в Сахаре, Каракумах, Кызылкуме), когда кроме мелких частиц песка, ветер несёт над поверхностью Земли миллионы тонн более крупных. Сахара и пустыни Аравийского полуострова являются основными источниками возникновения пылевых облаков [4,5].

Следует отметить, что ежедневный просмотр фотоизображений, получаемых с ИСЗ, может помочь предсказать зарождение и развитие пыльной бури во времени. Пылевой поток, простирающийся на несколько километров, не всегда представляет собой единое целое. Он часто состоит из нескольких полос, движущихся по направлению ветра, или удлинённых облаков, что связано с рельефом земной поверхности и структурой почвы. Нередки случаи, когда пыльные бури, формирующиеся в Сахаре и пустынях Аравийского полуострова, Приаралье и Прибалхашье, Западном Казахстане, Каракалпакстане и Туркменистане, а также в России (Астраханская и Волгоградская области, Калмыкия), воздействуют на воздушное пространство Кавказско-Каспийского региона. По результатам мониторинга было установлено, что уровень запылённости воздуха над г. Баку 5 апреля 2011 г. превышал норму в 1,5–2,5 раза. Основной причиной этого был переход (4 апреля) в верхние слои атмосферы пыльного облака из арабских пустынь. Частицы пыли проникли вместе с южным и юго-западным потоками воздушных масс через прилегающие к земной поверхности слои. Слабый ветер ночью и утром 5 апреля не смог рассеять и уменьшить объём пыли в атмосфере. На следующий день направление ветра изменилось, и количество накопившихся в

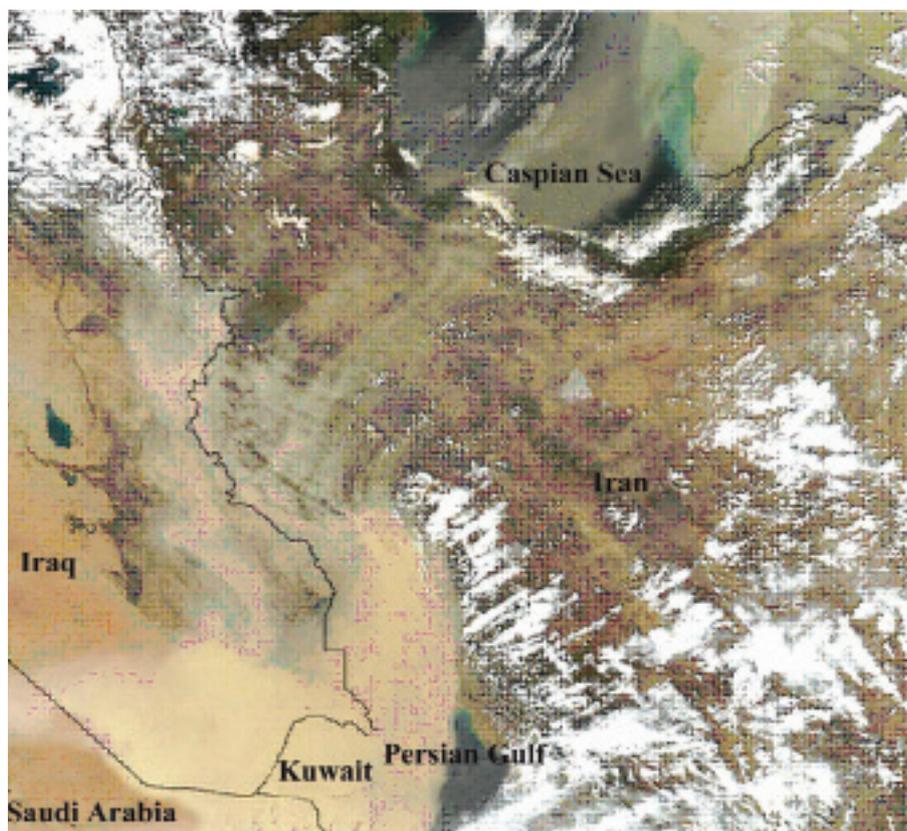


Рис.1. Пылевое облако от Персидского залива до Каспийского моря (ИСЗ NASA, Aqua, Spectroradiometer (MODIS), 13.04.2011 г.)

атмосфере частиц пыли уменьшилось. Этот процесс через каждые 15 мин отслеживался на спутниковых видеоизображениях в Министерстве экологии и природных ресурсов.

13 апреля 2011 г. вновь имело место распространение пылевого облака от Западного побережья Персидского залива до Восточного побережья Каспийского моря, что хорошо видно на космическом снимке (рис. 1). Концентрация пыли в воздухе над Саудовской

Аравией, на юге Ирака и Кувейта была очень высокой [6,8]. Твёрдым материалом в этой песчаной буре были выдуваемые ветром пески в Саудовской Аравии. Непрозрачный шлейф пыли охватил юго-западную часть Ирана, и отдельные тонкие полосы её распространились на северо-восток через Иран и Каспийское море. Северо-восточная окраина песчаной бури охватила прибрежную полосу Туркменистана.

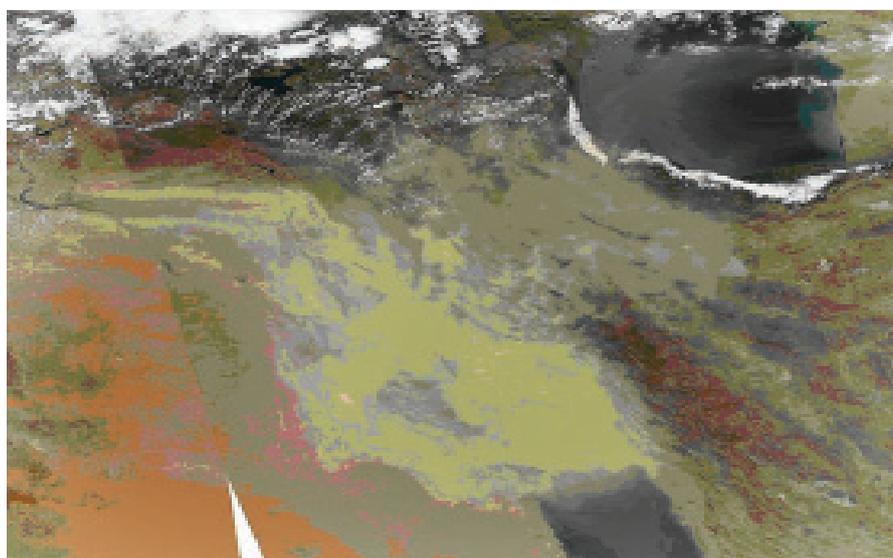


Рис.2. Пылевое облако над Ираном и Кавказско-Каспийским регионом (ИСЗ NASA, Aqua, Spectroradiometer (MODIS), 05.07.2009 г.)

На снимке, сделанном 5 июля 2009 г., видно, что пыльная буря охватила Аравийский полуостров и распространяется на восток, в сторону Ирана и Кавказско-Каспийского региона (рис. 2). По сообщениям информационных агентств, буря сформировалась в начале июля 2009 г. и продолжалась более недели [7,8].

Космический снимок пыльной бури даёт общее представление о густоте её шлейфа, районе скопления твёрдого материала и об уровне запылённости воздуха у земной поверхности. Частицы пыли, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе, прежде

чем достигнуть поверхности Земли, могут поглощать или отражать солнечные лучи. Поэтому, измеряя их влияние на солнечный свет, можно выявить уровень загрязнения воздушного пространства пылью. Особо большие скопления вредных аэрозольных примесей в приземном слое воздуха отмечаются при инверсиях. Если устойчивый слой будет расположен непосредственно над очагом пыльной бури, то это приведёт к сосредоточению вредных выбросов под инверсионным слоем за счёт задержки переноса примеси вверх [1–4].

На снимке, сделанном 26 сентября 2007 г.,

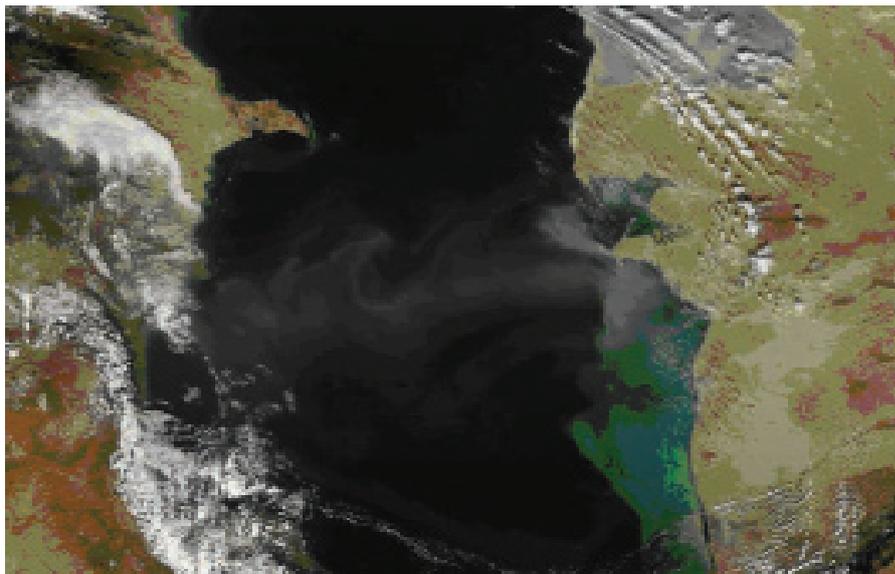


Рис. 3. Пылевое облако в южной части Каспийского моря (ИСЗ NASA, Terra, Spectroradiometer (MODIS), 26.09.2007 г.)

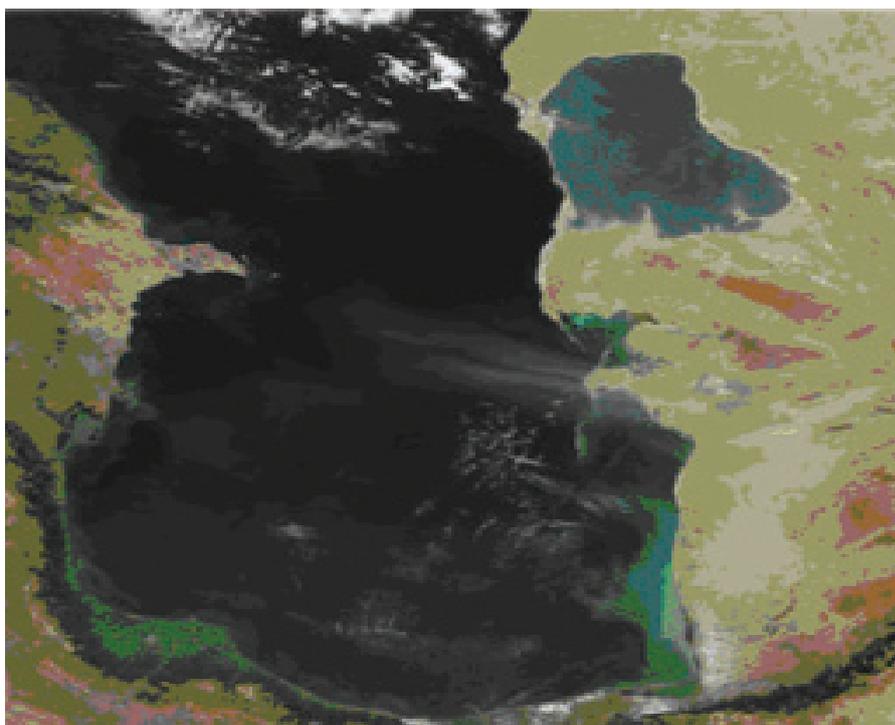


Рис. 4. Пылевая буря над Каспийским морем (ИСЗ NASA, Terra, Spectroradiometer (MODIS), 30.06.2010 г.)

видно, что пыльная буря над Кавказско-Каспийским регионом движется в западном направлении со стороны Туркменистана (рис. 3) двумя потоками. Первый, со слабым шлейфом, охватывает большую часть территории распространения над морем, в средней части которого отклоняется на северо-восток. Второй поток меньше и распространяется на северо-запад. Пыль сдувается с побережья полуострова Челекен.

Сумгаитский государственный университет (Азербайджан)

На космическом снимке 30.06.2010 г. видно, что поток пыли движется в виде полосы по направлению ветра (рис. 4). Пыль распространяется с восточной части Каспия к полуострову Апшерон. Привлекательные данные дополнительных наземных измерений, можно оценить объём и распределение пыли по размеру переносимых твёрдых частиц.

Дата поступления
19 октября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев Т.Д., Горчиев А.А. Негативные факторы в использовании биоклиматических ресурсов Апшерона // Изв. АН СССР. Сер. географ. 1989. №1.
2. Гаджизаде Ф.М., Агаев Т.Д. Аэрокосмические исследования загрязнения атмосферы при туманах // Мат-лы Междунар. конф. «Современные проблемы экологии: методы и средства их решения». Баку, 1994.
3. Горчиев А.А., Агаев Т.Д. Крупномасштабные атмосферные процессы и погодные условия, влияющие на уровень загрязнения атмосферы над городами Западного побережья Каспия // Изв. Всесоюз. географ. о-ва. 1990. №1.
4. Григорьев А.А., Лунатов Б.Б. Пыльные бури по данным космических исследований. Л.: Гидрометеиздат, 1974.
5. Космические исследования для градостроительства. Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1981.
6. *United Press International*. Dust storm halts Kuwait oil traffic. UPI. com. Accessed April 13, 2011.
7. *Mohammed, M.* Sandstorm blankets Iraq, sends hundreds to hospital. Reuters Website. Accessed July 6, 2009.
8. www.eosnap.com

T.D. AGAÝEW

KAWKAZ-HAZAR (KASPI) SEBITINDÄKI TOZANLY TUPANLAR

Ýeriň emeli hemrasyndan alnan suratlary peýdalanyp, olary statistiki taýdan işläp we deşifirläp, Kawkaz-Hazar (Kaspi) sebitiniň howa giňişliklerine tozanly tupanlaryň edýän täsiriniň barlaglarynyň netijeleri berilýär. Atmosfera tozanynyň ýaýraýşynyň araçäkleri, tozan çykarylmalarynyň möçberi, çökyän maddalaryň çöküp galýan we toplanýan aýtymlary kesgitlenildi. Alnan netijeler atmosferanyň tozan bilen hapalanyş derejesine baha bermäge mümkinçilik berýär.

T.D. AGAEV

DUST STORMS IN CAUCASIAN-CASPIAN REGION

There are given researches results of the influence of dust storms on the air space of Caucasian-Caspian region conducted with the use of pictures from ASE (Artificial Satellite of the Earth) by means of their statistic treatment and deciphering. There defined distribution borders of atmospheric dust, the size of dusty drifts, the field of sediment and accumulation of sedimentary material. Obtained results will allow to assess the degree of atmospheric pollution by dust.

СОЗДАНИЕ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В настоящее время сведения о режиме и балансе грунтовых вод всё более широко используются во многих областях народного хозяйства: при оценке ресурсов подземных вод; проведении мелиоративных мероприятий; в гражданском, промышленном и дорожном строительстве; при составлении различных гидрологических и агрометеорологических прогнозов и расчётов.

Необходимость организации мониторинга подземных вод предусмотрена законодательством Туркменистана [1]. Мониторинг подземных вод – это научно обоснованная система режимных регламентированных наблюдений за изменением их состояния под воздействием антропогенного и природных факторов с целью систематизации, обработки и анализа результатов, а также решения задач прогноза, контроля и регулирования состояния ресурсов, нарушения режима и качества вод. Исследуются природные и так называемые техногенные объекты. К первым относятся водные объекты, практически не испытывающие техногенного воздействия и характеризующиеся, в основном, естественными закономерностями формирования гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод. К техногенным объектам относятся эксплуатируемые месторождения подземных вод, нефти и газа, твёрдых полезных ископаемых, урбанизированные и сельскохозяйственные территории, участки водозаборов, разрабатываемые на незведанных запасах подземных вод, очаги загрязнения их с дневной поверхности и при глубинном захоронении жидких токсичных промышленных и радиоактивных отходов и др.

Главным элементом в системе мониторинга является наблюдательная сеть скважин. На предгорной равнине Центрального Копетдага действуют 565 наблюдательных скважин региональной сети и 104 скважины специальной сети (г. Ашхабад). За недостатком действующих скважин статистическая обработка результатов наблюдений не позволяет в полной мере установить особенности режима подземных вод и провести районирование зоны влияния эксплуатируемого водозабора, а также разделить общий период его работы на характерные этапы. Первоначально режимная сеть и частота наблюдений должны быть избыточными. Последующая статистическая обработка рядов показателей режима позволит обосновать требуемую достаточность наблюдательной сети [7].

Существующая в настоящее время сеть скважин недостаточна для оценки

перспектив использования подземных вод в различных целях, в том числе для оценки их эксплуатационных запасов. Целью гидрогеологических исследований, включая изучение режима формирования подземных вод, должны быть обоснование рациональных объёмов и режима их отбора, поиск экономически выгодных и эффективных условий эксплуатации, оценка её последствий, что также входит в понятие рациональности и целесообразности. Исследования режима подземных вод могут использоваться не только при региональной оценке ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод в целях перспективного планирования и их использования, а также при решении конкретных задач водоснабжения населённых пунктов, промышленных объектов или рассредоточенного сельскохозяйственного водоснабжения [4].

Пресные подземные воды предгорной равнины Центрального Копетдага в гидрогеологическом отношении относятся к Предкопетдагскому артезианскому бассейну. С юга он ограничен горными цепями Копетдага, на севере граница проходит по зоне сочленения пролювиальных отложений с аллювиальными отложениями каракумской свиты. К артезианскому бассейну относятся все конусы выносов, межконусные понижения и их периферийные части. Отложения, слагающие эту территорию, содержат в себе единый водоносный горизонт, являющийся объектом исследований и интенсивного антропогенного воздействия.

Закономерности формирования режима грунтовых вод связываются, в основном, с широким использованием ирригационной системы Каракум-реки и эксплуатацией подземных вод на хозяйственно-питьевые, технические и ирригационные цели. Кроме того, заметное влияние на формирование режима этих вод оказывают такие факторы, как испарение и дренаж. Большинство месторождений пресных подземных вод расположено в южной части предгорной равнины. Здесь заметную конкуренцию ирригационному питанию водоносного горизонта оказывает скважинная эксплуатация подземных вод. На участках, где эти процессы равнозначны, отмечается циклический компенсированный режим грунтовых вод [3].

Наблюдения за режимом подземных вод осуществляются по буровым скважинам, колодцам и источникам, а при наличии связи подземных и поверхностных вод комплексно сочетаются с гидрометрическими исследованиями последних. Эксплуатация пресных

подземных вод ведётся по всей южной части предгорной равнины Центрального Копетдага. По результатам стационарных наблюдений установлено, что на большинстве скважин фиксируется нарушение режима формирования грунтовых вод и лишь в отдельных скважинах он характеризуется как естественный и слабонарушенный.

Исследуемая территория – Бахарлынский, Геоктепинский и Ашхабадский орошаемые массивы, по которым далее будут рассмотрены факторы формирования режима грунтовых вод. Естественный или слабонарушенный режим их имеет место в районах, где нет орошаемых земель, эксплуатация же подземных вод и другие виды хозяйственной деятельности, так или иначе, оказывают воздействие на режим грунтовых вод. Данный тип режима формируется под влиянием весьма скудного питания грунтового потока атмосферными осадками, что обуславливает колебания его уровня.

В первую очередь, это относится к северной части Бахарлынского массива. Граница между естественным и нарушенным режимами формирования вод ежегодно изменяется в зависимости от интенсивности влияния хозяйственной деятельности человека по освоению новых территорий под орошаемое земледелие и сброса дренажных и сточных вод [5,6]. В пределах этого массива граница проходит по кромке песков, ограничивающих освоение земель, а на двух других массивах она нередко уходит далеко в глубь пустыни. Локально-естественный тип режима грунтовых вод наблюдается севернее Каракум-реки, где грунтовые воды находятся на уровне 5,6–6,9 м. Слабонарушенный режим грунтовых вод характерен для северной периферии массива (от пос. Бами до пос. Сунча), где они залегают на глубине до 4 м.

Нарушение режима формирования подземных вод во многом связано с приходом на территорию исследований Каракум-реки, а также с эксплуатацией подземных вод посредством бурения скважин. Выделяют три подтипа нарушенного режима: ирригационный, эксплуатационный и смешанный (эксплуатационно-ирригационный). Первый доминирует к северу от Каракум-реки, где продолжается освоение значительного количества земель под орошаемое земледелие. Эксплуатационный подтип развит, в основном, в горной области Копетдага, что обусловлено эксплуатацией подземных вод как коренных отложений нижнемелового возраста, так и четвертичных рыхлообломочных. Исключением являются лишь речные долины, где ведётся орошаемое земледелие. Эксплуатационно-ирригационный подтип преимущественно развит на месторождениях пресных подземных вод конусов выноса. Подземные воды коренных отложений приурочены

к зонам трещиноватости, сопутствующим тектоническим разломам, которые образуют водоносные зоны – основные пути питания, оттока и разгрузки этих вод. Разгрузка происходит как по пути транзита в горной области, формируя наиболее значительные речки горно-складчатой области, так и на линии «Главного разлома» в виде источников, или каптируясь водозаборными сооружениями – скважинами и кяризами.

Скважинная эксплуатация подземных вод коренных отложений по большей части горно-складчатой области нарушает естественный ход режима, общие черты которого определяются условиями и сроками инфильтрационного питания подземных вод атмосферными осадками. В предгорной области Копетдага действуют 16 водозаборов. Установлено, что на Готуратинском, Гиндивар-Каранки-Яблоновском, Новинском и в южной части Ашхабадского месторождения грунтовые воды залегают на уровне 33,0–45,0 м.

Подземные воды четвертичных отложений, как и водоносный комплекс горно-складчатой области, повсеместно эксплуатируются с целью удовлетворения нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения и орошения земель. Водовмещающими породами являются гравийно-галечниковые отложения с супесчано-суглинистым заполнителем мощностью от одного до сотен и более метров. Четвертичный водоносный горизонт получает основное питание за счёт фильтрационных потерь из рек, сток которых формируется в результате частичной разгрузки подземных вод коренных отложений и инфильтрации атмосферных осадков.

На Фирюзинском и Багирском месторождениях УГВ находится на глубине 12,0–43,2 м. На Геоктепинском массиве он характеризуется как небольшим понижением, так и незначительным повышением. В долинах горных рек в многолетнем разрезе УГВ носит циклический компенсированный характер. В годы, когда выпадает большое количество осадков, сработанные ранее запасы восполняются. Единый источник питания для коренных и четвертичных отложений позволяет предположить наличие общих закономерностей в их режиме, отражая, в конечном счёте, изменение гидрометеорологических условий горной области и режима эксплуатации.

Определив современное положение УГВ, рассмотрим приходные и расходные составляющие баланса подземных вод на 01.01.2009 г. для каждого выделенного массива (таблица).

В результате превышения прихода над расходом происходит подъём зеркала грунтовых вод с последующей интенсификацией процессов испарения, транспирации, засоления грунтовых вод и зоны аэрации. Подъём

Приходные и расходные составляющие баланса грунтовых вод

Приход			Расход		
питание за счёт ирригационных вод, л/с	потери по руслу Каракум-реки, водохранилищ магистральных распределителей, л/с	питание за счёт атмосферных осадков, л/с	сток по КДС, млн. м ³	испарение с площади при УГВ до 3 м, л/с	водозабор, л/с
Ашхабадский массив $S_{\text{общ.}} = 1400 \text{ км}^2, S_{\text{орош.}} = 203000 \text{ га}$					
8247,2	3566	414	37,008	1185	7146,5
Бахарлыский массив $S_{\text{общ.}} = 2200 \text{ км}^2, S_{\text{орош.}} = 230000 \text{ га}$					
7373,2	7020	872	41,006	3360	667,1
Геоктепинский массив $S_{\text{общ.}} = 1000 \text{ км}^2, S_{\text{орош.}} = 109000,37 \text{ га}$					
4351	5300	515,3	79,313	909	238,8

УГВ обусловлен строительством, орошением и другими причинами. В таких условиях необходимы мероприятия, предотвращающие подъём УГВ или способствующие его снижению.

Получение адекватных результатов при слежении за уровнем залегания и качеством подземных вод достигается продуманным проектированием и заложением сети скважин. Учитывая, что некоторые наблюдательные скважины, расположенные на рассматриваемой территории, не работают, необходимо задействовать их и расширить опорные и специализированные локальные сети. Особенно это важно для территорий, расположенных севернее Каракум-реки, так как при увеличивающихся объёмах строительства и площадей орошения необходимо иметь информацию о подземном стоке северного направления.

Опорные сети предназначены для регионального многолетнего изучения типичных закономерностей формирования элементов режима и баланса подземных вод на больших территориях, как в естественных, так и в нарушенных условиях. Специализированные локальные сети необходимо организовывать в пределах территории с действующими водозаборами и другими гидротехническими сооружениями, которые непосредственно воз-

действуют на процесс формирования подземных вод. Здесь необходимо детальное изучение процессов изменения гидрогеологических условий. Специализированная сеть позволит оценить масштабы влияния водохозяйственной деятельности на режим, водный и солевой баланс подземных вод, оценить возможные экологические последствия техногенного воздействия, получить информацию для создания гидрогеологических моделей.

Прогноз режима подземных вод в районах водозаборов со сложными гидрогеологическими условиями наиболее точно можно дать, используя методы математического моделирования. Создание моделей невозможно без чёткой организации системы наблюдения, контроля состояния окружающей среды и управление им, осуществляемых в локальном и глобальном масштабах [2]. Главное отличие системы современного мониторинга от ранее проводимых наблюдений за естественно-природными процессами заключается в возможности осуществлять управление антропогенным воздействием. Его структура и содержание базируются на современных теориях обработки, предоставления и хранения информации, построения моделей природно-технических объектов, их калибровки и получения прогнозных решений.

Оптимизация системы сбора данных и

ведения мониторинга – основное назначение прогнозных моделей, которые позволяют принимать решения относительно частоты измерения гидродинамических показателей режима подземных вод, отбора проб воды и места расположения наблюдательных точек. При создании мониторинга необходимо составить программу, основные пункты которой должны содержать следующие задачи:

1. Выявление локальных пространственно-временных закономерностей многолетнего естественного и техногенного режимов, баланса, химического состава подземных вод с целью своевременного и оперативного обнаружения негативных последствий антропогенного воздействия на подземные воды и сопредельные среды.

2. Оценка состояния подземных вод по качественным и количественным показателям и контроль их соответствия нормативам, стандартам и результатам ранее сделанных прогнозов и

экспертных заключений.

3. Составление регулярных краткосрочных и долгосрочных прогнозов изменения состояния подземных вод.

4. Информационное обеспечение запросов, справочных данных о состоянии подземных вод.

5. Контроль соответствия прогнозных решений фактическому развитию ситуации и информационное обеспечение на этой основе процедур корректировки природоохранных мероприятий

Несмотря на большие материальные затраты, необходимые для выполнения мониторинга, они не превосходят затраты на восстановление истощённых или загрязнённых водоносных горизонтов. Постоянный мониторинг состояния окружающей среды и выявление тенденций его изменения чрезвычайно важны для долгосрочного прогнозирования баланса и качества подземных вод [5].

Институт нефти и газа
ГК «Туркменгаз»

Дата поступления
7 мая 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Водный кодекс Туркменистана*. Ашхабад, 2004.

2. *Гавич И.К.* Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. М.: Недра, 1980.

3. *Гидрогеология СССР*. Т. XXXVIII (Туркменская ССР). М.: Недра, 1972.

4. *Зальцберг Э.А.* Режим и баланс грунтовых вод. Л.: Недра, 1980.

5. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984.

6. *Ковалевский В.С.* Исследования режима подземных вод в связи с их эксплуатацией. М.: Недра, 1986.

7. *Мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод*. М., 1998.

I.A. BAÝRAMOWA

ÝERASTY SUWLARYŇ MONITORINGINI DÖRETMEK

Ýerasty suwlaryň monitoringi tebigy hem tehnogen desgalardan ybarat we onuň esasy elementi – guýulary gözegçilik edýän ulgamydyr. Merkezi Köpetdagyň dag etegindäki sebitleýin ýaýlymyň gözegçilik guýularynyň işleýäni 565, ýörite ýaýlyma (Aşgabat şäheri) (104) sanysy degişli. Häzirki wagtda guýularnyň ulgamy ýerasty suwlary dürli maksatlarda ulanmak başlangyjyna baha bermek üçin ýeterlikli däl. Guýularnyň köpüsinde toprak suwlarynyň düzgüniniň bozulýandygy ýüze çykarylady. Häzirki zaman monitoring ulgamynyň adaty – tebigy ýagdaýlaryna irki döwürdäki gözegçilikden esasy tapawudy tehnogen täsir etmeleri dolandyrmagyň amala aşyrmagyň mümkinligindedir.

I.A. BAIRAMOVA

MONITORING OF THE UNDERGROUND WATERS

Monitoring of the underground waters consists of natural and anthropogenic objects. The main element of the monitoring system is the observation network of wells. At the Central Kopetdag foothill plain there make 565 observed wells of a regional network and 104 wells of a special network (Ashkhabad city). The network of wells existing now is insufficient for an estimation of prospects of use of the underground waters for the various purposes. It has been revealed, that in the majority of wells the underground waters conditions are violated. The main difference of modern monitoring system from earlier used for the observation of natural phenomena consists in possibility to arrange the anthropogenic influences management.

КАЧЕСТВО ВОДЫ ГЛАВНОГО КОЛЛЕКТОРА ТУРКМЕНСКОГО ОЗЕРА «АЛТЫН АСЫР»

Качественная оценка воды на участке Главного коллектора Туркменского озера «Алтын асыр», расположенном на 540-м км его правобережья, проводится нами с ноября 2008 г. В процессе исследований отобрано 46 проб для их химического анализа.

Для показателей лабораторных анализов в ионной форме выполняются соотношения

$$\text{HCO}_3^- < \text{Cl}^- < \text{SO}_4^{2-} \text{ и } \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Na}^+ + \text{K}^+ .$$

Преобладание в ионной форме кальция над магнием характерно и для речных вод «Внутренней Азии», в которые они поступают из легкорастворимых солей [3].

Вода в этой части коллектора оценивается по коэффициенту потенциальной адсорбции натрия (SAR), концентрации магния (по Саболч и Дараб), процентному содержанию натрия в катионах, остаточной карбонатности натрия (ОКН по Итону), химическому составу, потенциальной солёности (по Донеен) и по ирригационному коэффициенту. Определяется отрезок изменения жёсткости воды.

Найдены верхние грани значений величины SAR* [2,4,7] с точностью до 0,001 по формуле

$$\text{SAR}^* = (\text{Na}^+ + \text{K}^+) \cdot \sqrt{\frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{2}} ,$$

где Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} выражены в мг-экв/л. Вычисления показывают, что для показателей всех лабораторных анализов удовлетворяются двойные неравенства

$$4,82 < \text{SAR}^* < 6,14 .$$

Отсюда следует, что для всех проб воды выполняется неравенство $\text{SAR} < 6,14$, поскольку

$$\text{SAR} = \text{Na}^+ \cdot \sqrt{\frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{2}} < \text{SAR}^* .$$

Содержание магния в воде (по Саболч и Дараб) определяется как отношение катиона Mg к сумме катионов Ca и Mg в процентах

$$A_i = \frac{\text{Mg}^{2+}}{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}} \cdot 100\% .$$

Здесь индекс указывает порядковый номер пробы, Ca^{2+} и Mg^{2+} – соответственно ионы кальция и магния в мг-экв/л. Для проб воды, взятых в части Главного коллектора, прилегающей к биологической защитной полосе, $A_3 \approx 39,39\%$; $A_5 \approx 52,32\%$; $A_{13} \approx 38,04\%$; $42,97\% < A_i < 44,96\%$ ($i = 22; 26; 27; 32; 35$); $45,69\% < A_i \leq 50,00\%$ ($i = 1; 2; 4; 6; 12; 14,21; 23,25; 28,31; 33; 34; 36,38; 41,46$); $A_{39} \approx 50,52\%$; $A_{40} \approx 50,23\%$.

Процентное содержание натрия в сумме катионов в составе воды определяется как отношение катиона Na к сумме катионов в процентах

$$\left(\text{Na}^+ \% \right)_i = \frac{\text{Na}^+}{\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + \text{Ca}^{2+}} \cdot 100\% ,$$

где индекс $i \in N$ указывает порядковый номер пробы, а количество катионов даётся в мг-экв/л. Для проб воды, взятых в этой части Главного коллектора, $(\text{Na}^+ \%)_6 \approx 50,76\%$; $(\text{Na}^+ \%)_7 \approx 50,36\%$; $(\text{Na}^+ \%)_8 \approx 50,59\%$; $(\text{Na}^+ \%)_9 \approx 51,07\%$; $45,03\% < (\text{Na}^+ \%)_i \leq 50,00\%$ ($i = 1,5; 8,10; 12,15; 17,46$).

Остаточная карбонатность натрия (ОКН по Итону) характеризует щёлочность воды

$$\text{ОКН} = (\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) . \text{ мг-экв/л.}$$

Согласно классификации Итона, вода, у которой $\text{ОКН} > 2,5$ мг-экв/л, не пригодна для орошения, при $1,25 \leq \text{ОКН} \leq 2,5$ (мг-экв/л) её можно использовать в ограниченном объёме, а при $\text{ОКН} < 1,25$ мг-экв/л она безопасна.

Лабораторные анализы всех проб воды показывают, что она не содержит CO_3^{2-} и выполняется соотношение

$$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} > \text{HCO}_3^- .$$

Следовательно, во всех пробах воды $\text{ОКН} < 0$, то есть опасности натриевого засоления нет.

Классификация качества воды по химическому составу основана на общем содержании солей в ней и отношении

$$\frac{\text{Cl}^-}{\text{SO}_4^{2-}} \text{ г/л [5].}$$

Для показателей лабораторных анализов 36 проб удовлетворяются следующие соотношения:

$$0,51 < \frac{\text{Cl}^-}{\text{SO}_4^{2-}} < 0,60 ; 0,428 < \text{Cl}^- < 0,554 .$$

Минерализация воды изменяется на отрезке [1,940; 2,496], а для показателей лабораторных анализов остальных проб

$$0,616 < \frac{\text{Cl}^-}{\text{SO}_4^{2-}} < 0,708 ; 0,428 < \text{Cl}^- < 0,554 .$$

Минерализация воды изменяется на отрезке [2,086; 2,396].

Потенциальная солёность воды (по Донеен) характеризуется суммой

$$\text{Cl}^- + \frac{1}{2} \text{SO}_4^{2-} , \text{ мг-экв/л.}$$

Для показателей лабораторных анализов всех проб воды в мг-экв/л выполняются соотношения

$$20,44 \leq \text{Cl}^- + \frac{1}{2} \text{SO}_4^{2-} \leq 26,395.$$

Согласно показателям лабораторных анализов проб воды, взятых в этой части коллектора, она принадлежит ко второму типу [1]. По первой пробе, взятой 26.11.2008 г., она относится к третьему типу. Как известно, для воды второго типа ирригационный коэффициент определяется по формуле

$$K = \frac{6620}{\text{Na}^+ + 2,6\text{Cl}^-}.$$

Здесь Na^+ и Cl^- соответствующие ионы в мг/л. Для проб воды найдены приближённые значения ирригационного коэффициента. Вычисленные значения его лежат в интервале (3,3; 4,6).

Таким образом, вода части коллектора, прилегающей к биологической защитной полосе, по SAR хорошая, $A_i \leq 50\%$ ($i = 1, 4, 6; \neq 5; 39; 40$),

опасности по натриевому засолению нет, а по химическому составу она характеризуется как слабо удовлетворительная. Несмотря на это, $A_5 \approx 52,32\%$; $A_{39} \approx 50,52\%$; $A_{40} \approx 50,23\%$, показатель потенциальной солёности воды больше 20 мг-экв/л.

Результаты проведённых исследований подтверждают известное утверждение [2,4,6] о том, что классификация вод должна быть региональной и основана не только на данных её химического состава. Она должна проводиться с учётом климатических и гидрогеологических условий, типа почвы, техники орошения и возделывания культур.

Как известно, жёсткость воды оценивается по общему количеству ионов кальция и магния в её составе в мг-экв/л. Для показателей лабораторных анализов всех проб воды в мг-экв/л выполняются соотношения

$$16,00 \leq \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \leq 19,50.$$

Проведена графическая обработка показателей лабораторных анализов всех взятых проб воды.

Туркменский государственный научно-производственный и проектный институт водного хозяйства
«Туркменсувылымтаслама»

Дата поступления
15 февраля 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алевин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоздат, 1970.
2. Качество оросительной воды / В.А. Ковда при участии Б. Ярона и др. Почвы аридной зоны как объект орошения. М.: Наука, 1968.
3. Ключанова И.А., Кузнецов Н.Т., Санин С.А. Кальций и магний в речном стоке внутренней Азии // Проблемы освоения пустынь. 1983. №5.
4. Минашина Н.Г. Расчёт допустимой минерализации вод для орошения почв // Почвоведение. 1970. №2.
5. Правила использования коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных, пастбищных культур и на промывку засоленных земель. Ашхабад: Ылым, 1988.
6. Рабочев И.С. Использование минерализованных вод для орошения // Использование минерализованных вод в сельском хозяйстве. Ашхабад: Ылым, 1984.
7. Рекомендации по использованию минерализованных вод для орошения кормовых культур в Туркменской ССР. Ашхабад: Ылым, 1982.

S. ATDAÝEW, B. AKMÄMMEDOW

“ALTYN ASYR“ TÜRKMEŇ KÖLÜNIŇ BAŞ ŞOR SUW AKABASYNYŇ SUWUNYŇ HILI

Işde “Altyn asyr” Türkmen kölüniň Baş şor suw akabasyny (sag kenary 540-njy km) çäge süýşmelerinden gorayan biologik zolagyň deňesinden akyp geçýän suwy ol suwuň alnan 46 nusgalygynyň tejribehana seljermeleriniň görkezijileriniň esasynda hil taýdan seljerilýär. Derňelýän suw natriniň potensial adsorbsiýa koeffisiýenti (SAR), ondaky magniniň möçberi (Sabolç we Darab boýunça), suwuň düzümindäki kationlarda natriniň göterimlerdäki möçberi, natriniň galyndyly karbonatlygy (Iton boýunça), onuň himiki düzümi, potensial duzlulygy (Doneýen boýunça) we suwaryş koeffisiýenti boýunça bahalandyrylýar, suwuň talhlygynyň üýtgeýän kesimi kesgitlenilýär.

S.ATDAEV, B.AKMAMEDOV

ABOUT QUALITY ANALYSIS OF MAIN COLLECTOR'S WATER OF TURKMEN LAKE “ALTYN ASYR“

The paper provides the qualitative analysis of water of Main collector of “Altyn asyr” Turkmen Lake adjoining to the shelterbelt which is situated in 540 km of its right bank and preventing from sandy drifts on the base of laboratory analyses results of 46 samples of this water. Investigated water is assessed according to the coefficient of potential sodium absorption (SAR), content of magnesium in the water (Sabolch and Darab), percentage quantity in cations in the content of the water, residual sodium carbonate (Iton), chemical content, potential salinity (Doneen) and irrigational coefficient; length of changing of liquid of water is defined.

ПРИМЕНЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА

На фоне глобализации происходящих в природе процессов принципиально важным является формирование адекватного информационного пространства, позволяющего обеспечить решение актуальных научно-практических задач в области почвоведения.

Азербайджан обладает огромным земельным потенциалом, который позволит реализовать современные концепции его эффективного использования.

Почвенный покров республики сформирован под воздействием множества факторов. Рельеф её представлен низменной равниной и высокими хребтами Большого и Малого Кавказа. Различны гранулометрический и минералогический составы почвообразующих пород и их возраст. Разнообразие почвенного покрова традиционно выдвигали в число наиболее важных вопросов при инвентаризации земельных ресурсов.

В силу отмеченной выше специфики необходимо разработать такую систему методов и подходов, которая бы охватывала всё разнообразие физико-географической обстановки и почвенных форм, давала бы возможность на унифицированной основе проводить исследования почв.

Такая методология должна включать принципиально новые фундаментальные концепции географической обусловленности почв, их эколого-генетической идентификации и классификации, типологии почвенно-пространственных единиц, методов почвенного картографирования. Однако требования к информационному обеспечению подобных исследований постоянно меняются в связи с новыми научно-практическими задачами. То, что актуально сегодня, казалось малозначимым в иные исторические отрезки времени [6]. Пример тому – земельная реформа в Азербайджане. Её целью было создание качественно новых отношений собственности на землю на основе принципов экономической свободы и социальной справедливости, развитие рыночной экономики, продовольственное обеспечение и повышение материального благосостояния населения страны.

Основной этап развития земельных отношений в Азербайджане связан с вступлением в силу Закона о земельной реформе, который был принят в 1996 г. и стал важнейшим законодательным актом в сфере их регулирования. Согласно этому закону, при проведении реформы в едином земельном фонде были определены 3 типа собственности на землю: государственная, муниципальная и частная (таблица).

В процессе реализации реформы земли колхозов и совхозов были перераспределены. При этом резко увеличилось количество землепользователей как субъектов земельно-кадастровых работ. К началу земельной реформы в Азербайджане насчитывалось 2028 колхозов и совхозов. Из них 1987 хозяйств подлежали приватизации, а 41 должно было оставаться в собственности государства.

Таблица
**Распределение земельной собственности
в Азербайджане**

Тип собственности	Площадь земель	
	млн. га	% от общей площади
Государственная	4,914	56,9
Муниципальная	2,033	23,5
Частная	1,695	19,6

На 1 января 2008г. 866698 семей (3,43 млн. граждан) стали собственниками земельных участков. Всё это стимулировало развитие земельного рынка. Процесс земельной реформы характеризовался своеобразной постановкой проблем и, естественно, требовал специальных исследований: от общих почвенно-географических описаний до крупномасштабных съёмок.

В связи с отменой государственной монополии на землю после распада Союза наметились тенденции к появлению земельного рынка, активизирующие процессы модификации и трансформации системы использования земель в соответствии с требованиями времени.

В этих условиях информация о почвах должна быть унифицирована и ориентирована на решение задач, возникающих в динамично развивающейся рыночной (внутренней и внешней) среде. Принципиально важная сторона проблемы заключается в необходимости совместимости форматов национального и международного почвенно-информационного пространства, что позволит обеспечить использование общей системы моделей оценки и мониторинга почвенно-ресурсного потенциала. Задача состоит в том, чтобы достичь сопоставимости критериев и результатов оценок качества почвенно-ресурсного потенциала на международном уровне. Всё это послужит основой для формирования единого экономического пространства, в пределах кото-

рого можно будет организовать согласованную политику использования земель с наилучшими социально-экономическими условиями и результатами природоохранной деятельности [7].

В некоторых странах Европы создан ряд уникальных почвенно-информационных систем различного уровня, позволяющих провести оценку пригодности и продуктивности земель на основе унифицированных международных стандартов с использованием новейших информационных технологий (геоинформатика, интегральное моделирование, средства дистанционного зондирования нового поколения). Их использование позволяет создать цифровую базу данных о почвах для различных стран в формате почвенно-географической информационной системы ЕЛ.

Предложенный подход принципиально близок к используемому в постсоветских республиках способу показа неоднородностей почвенного покрова. В целом концепция создания базы данных почвенных характеристик даёт возможность сопоставления отдельных «слоёв» информации по схемам «один к одному», «один ко многим», «многие к одному».

Согласно указанной методике, почвенный слой представляет собой цифровую форму представления почвенной карты. Он состоит из мозаики полигонной, которая в традиционном чтении соответствует замкнутым контурам почвенной карты [6,7]. Учитывая актуальность проблемы, нами проводились исследования с целью создания цифровой базы почвенной карты Азербайджана. Работа проводилась с использованием современных геоинформационных технологий и в формате почвенной географической информационной системы ЕЛ.

Источником для создания такой базы данных послужили почвенные карты Азербайджана различного масштаба и результаты многочисленных исследований почвенных разрезов. На основе этих материалов в 1957 г. и в 1991 г. были составлены почвенные карты Азербайджана масштабом 1:500 000 и 1: 600 000 [3, 4].

Институт почвоведения и агрохимии
НАН Азербайджана

Дата поступления
26 декабря 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Исмаилов А.И.* Информационная система почв Азербайджана. Баку, 2004.
2. *Мамедов Г.Ш., Бабаев М.П., Исмаилов А.И.* Корреляция классификации почв Азербайджана с системой WRB. Баку, 2002.
3. *Почвенная карта Азербайджана.* М 1:600 000 / Алиев Г.А., Гасанов Ш.Г., Искендеров И.Ш. и др. М.: ГУГК СССР, 1991.
4. *Почвенная карта Азербайджанской ССР.* М 1:500 000 / Алекперов К.А., Алиев А., Волобуев В.Р. и др. М., 1957.

С целью согласования номенклатурных единиц почв с их международной классификацией была проведена корреляция классификации почв Азербайджана с системой WRB [2, 5].

Нужно отметить, что, начиная с 1990 г., в республике проводятся работы по систематизации унификации почвенных данных. В качестве атрибутов почвенной типологической единицы использован целый ряд факторов. В частности, климат ($>10^{\circ}\text{C}$), ботаническая зона, макрорельеф, преобладающий тип землепользования, тип и характер увлажнения, типы водного и регулируемого режимов, глубина потенциального слоя корнеобитания, преобладающие типы почвообразующих пород, минеральный состав глинистых фракций, глубина залегания грунтовых вод, гранулометрический состав, верхняя граница вскипания HCl , среднегодовая сумма осадков (Σ) в мм, $\text{C}_{\text{гк}}/\text{C}_{\text{фк}}$, рН, валовой N и P в %, наличие непроницаемых для корней слоёв в профиле почвы, биомасса в т/га.

Информация о почвенных факторах вносится в базу данных лишь по мере необходимости, при наличии информации о варьировании соответствующих атрибутов для конкретной почвенной типологической единицы [1].

Таким образом, можно считать, что атрибутивная часть базы почвенных данных Азербайджана в определённой степени близка к европейским стандартам. Как известно, таксономические единицы почв, кроме общих атрибутов, характеризуются аналитическими данными. При этом характеристика может осуществляться как с использованием аналитических данных по конкретным разрезам, так и в обобщённом виде.

Методы анализа почв в различных странах неодинаковы, что объясняется национальными особенностями, различием практических задач и пр. [7]. В итоге все картографические и атрибутивные данные систематизируются и обрабатываются в GIS-среде с использованием программного средства ArcGIS.

5. *FAO. World Reference Base for Soil Resources.* World Soil Resources Reports, 84. Rome, Italy, 1998.
6. *Stolbovoi V. Extension of the European Soil Database on the Former Soviet Union.* European Soil Bureau Scientific Committee Meeting. JRC, Federal Environment Agency, Vienna, 1999.
7. *Stolbovoi V. Soils of Russia correlated with the Revised legend of the FAO Soil Map of the World and World Referenced Base for Soil resources.* IIASA, Research Report, Luxemburg, Austria, 2000.

A.I. ISMAILOV

**AZERBAÝJANYŇ TOPAKLARYNA BAHÄ BERLENDE ÝEWROPA
ÜLNÜLERININ (STANDARTLARYNYŇ) ULANYLYŞY**

Azerbaýjanyň çäklerinde Ýewropanyň toprak ülnülerini ulanmak ýer resurslaryna baha bermek we olary seljermek, ýerden peýdalanmak pudagynda ýeke-täk syýasaty ýöretmek we umumy oba hojalyk monitoringini geçirmek, daş-töwerekdäki gurşawyň hiline bir kada getirip baha bermek işlerini geçirmäge mümkinçilik berýär.

Bu pudakda tagallalary utgaşdyrmagyň möhüm tapgyrynyň topragyň milli klassifikasiýasynyň Ýewropanyň geografik maglumatlar binýadynyň kartografiki birlikleri bilen korrelýasiýa geçirmekden ybaratdyr.

A.I. ISMAILOV

**APPLICATION OF EUROPEAN STANDARDS AT THE ASSESSMENT
OF SOILS OF AZERBAIJAN**

It is established that the application of European soil standards on the territory of Azerbaijan allows assessing and analyzing land resources common policy in the field of land use and general agricultural monitoring, unified to assess environment quality.

It is shown that correlation of national classification of soils with cartographic units of European geographic data base is an important stage of integration of efforts of different countries in this field.

ОПУСТЫНИВАНИЕ ЗИМНИХ ПАСТБИЩ ПРИАРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Климат в Приараксинской низменности сухой и резко континентальный. Наибольший приток солнечного света и тепла составляет 2800–2500 ч, величина суммарной радиации –150–160 кал/см², сумма эффективных температур – 4400–4600°С.

Луга, которые составляют большую часть территории региона, используются в качестве зимних и летних пастбищ. Ранее на этих территориях проводились ботанико-географические, флористические, геоботанические и ресурсоведческие исследования. Процесс же опустынивания в этом регионе не изучался и исследуется нами впервые. Современное состояние этих кормовых угодий на сегодня не отвечает требованиям развития животноводства. Учитывая важность данной проблемы, 22 мая 2004 г. Президент Азербайджанской Республики издал Указ о государственной программе по рациональному использованию летних и зимних пастбищ, сенокосов и предотвращению их опустынивания.

Растительность региона играет огромную роль в кормовом балансе страны. Наличие кормовой базы обеспечивает увеличение поголовья скота и производства животноводческой продукции, поэтому сохранение, правильное использование, улучшение и обогащение растительного покрова этих территорий является задачей государственной важности [1]. В связи с этим было решено изучить их современное состояние, причины его ухудшения, основные показатели процессов опустынивания и аридизации.

Для характеристики причин опустынивания и аридизации зимних пастбищ региона использовались результаты проведенных нами полевых исследований флористических, фитоценологических, экологических особенностей, а также материалы гербарных фондов и данные литературы. Видовой состав различных фитоценозов зимних пастбищ определялся на пробных площадках размером в 1,5 м², 10 и 100 м². Влияние выпаса на травостой изучали при проведении фенологических наблюдений.

Большая часть зимних пастбищ подвержена антропогенному воздействию, результатом которого являются процессы деградации и опустынивания земель. Это довольно опасное природно-антропогенное явление, постепенно охватывающее обширные предгорные территории региона. Очень сильная, сильная и средняя степень опустынивания ведёт к утрате потенциала огромной террито-

рии зимних пастбищ. Это отрицательно сказывается не только на состоянии животного и растительного мира, но и на жизни населения региона. Следует учитывать, что процесс опустынивания на определённом этапе может стать необратимым.

В настоящее время площадь земель, подвергнутых опустыниванию, охватывает 239,3 тыс. га, или 87% равнинной территории рассматриваемого региона. Основными причинами опустынивания этих территорий являются нерациональное использование почв и растительности (массовая распашка в период освоения орошаемых земель, перевыпас и сбой пастбищ), ухудшение состава травостоя, вторичное засоление почв, вырубка деревьев и кустарников. На процесс опустынивания этих земель и остепнение их растительного покрова сильно влияют и климатические условия. По данным метеостанций за 2001–2011 гг., температура среды в среднем увеличилась на 1,2°С в год, в результате чего постепенно расширяются площади пустынь и полупустынь. В неблагоприятные по климатическим условиям годы процесс опустынивания затрагивает почти все компоненты ландшафта [5,6]. Указанные диагностические показатели использованы при составлении карты опустынивания территории региона с привлечением других дополнительных характеристик и данных. Степень опустынивания определяется по совокупности и сочетанию этих показателей.

Опустынивание зимних пастбищ региона вызывает целый ряд экологических проблем. При этом падает продуктивность скота, вытаптываются пастбища, скудеет травяной покров и в него проникает все большее число малочисленных и вредных видов растений: *Ceratocephala falcata* (L.) Pers., *Papaver macrostomum* Boiss. et Huet., *Roemeria hybrida* (L.) DC., *Gypsophila bicolor* (Frey et Sint.) Grossh., *Anabasis aphylla* L., *Bienertia cycloptera* Bunge, *Camphorosma lessingii* Litv., *Ceratocarpus arenarius* L., *Chenopodium botrys* L., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., *Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch., *Kalidium caspicum* (L.) Ung., *Salicornia europaea* L., *Salsola camphorosma* Iljin, *S. cana* C. Koch., *S. crassa* Bieb., *S. dendroides* Pall., *S. ericoides* Bieb., *S. futilis* Iljin, *S. nodulosa* (Moq.) Iljin, *S. soda* L., *Seidlitzia florida* (Bieb.) Bunge, *Suaeda dendroides* (C.A.Mey.) Moq., *S. salsa* (L.) Pall., *Calligonum polygonoides* L., *Frankenia hirsuta* L., *Capparis herbacea* Willd., *Peganum harmala* L., *Nitraria schoberi* L., *Achillea tenuifolia* Lam.,

Artemisia lerchiana Web., *A. nachitschevanica* Rzazade, *Cnicus bene-dictus* L., *Cousinia araxena* Takht., *Koel-pinia linearis* Pall., *Onopordum acanthium* L., *Caccinia macranthera* (Banks et Soland.) Brand., *Salvia limbata* C.A. Mey., *S. nachitzevanica* Pobed., *Stachys inflata* Benth. и др. Следствием этих процессов является утрата почвенно-растительным покровом своей продуктивности [2,3].

Процесс опустынивания на территории Приараксинской низменности выявлен нами впервые, при этом установлены его основные причины и определены способы борьбы с ним. В частности, установлены направление и интенсивность распространения процесса опустынивания. На основе полученных результатов составлены карта-схема, картограммы для борьбы с опустыниванием и диаграмма его степени [4].

Полученный фактический материал позволил впервые уточнить количество таксонов и высших таксономических единиц, подвергающихся воздействию опустынивания, а также составить таксономический спектр. Установлено, что современная флора Приараксинской низменности представлена 1281 видом из 119 семейств и 585 родов. Проведён её всесторонний анализ: таксономический, систематический, биоэкологический, фитоценологический, биоморфологический, а также по географо-генетическим элементам. Выявлены основные ценозообразователи (доминанты, субдоминанты, эдификаторы) растительного покрова, а также редкие и исчезающие виды, внесённые в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики, и составлена карта-схема их распространения. Разработана современная классификация растительного покрова. Составлена также схема-классификация, включающая 23 класса формаций, 13 их групп и 6 подгрупп, 248 формаций, около 1200 ассоциаций и микрогруппировок [4].

Для улучшения состояния зимних кормовых угодий необходимо осуществление следующих мероприятий: устранение чрезмерного использования зимних кормовых

угодий; разделение их на загоны; поочерёдное стравливание угодий с 25–30-дневным «отдыхом»; строгое соблюдение техники пастбы и нормирование количества поголовья скота на каждый гектар; правильное распределение типов выгонов по видам животных, недопущение выпаса крупного рогатого скота на участках, более благоприятных для выпаса мелкого рогатого скота, и наоборот. Пастбища повсеместно должны быть закреплены за определёнными хозяйствами и распределены между отдельными фермерами и другими частными лицами. Перед ними, в свою очередь, должны быть поставлены конкретные задачи и предъявлены требования по улучшению и эффективному использованию угодий. Удобрение пастбищ наряду с увеличением их производительности и улучшением состава растительности повышает и степень усвоения животными белковых веществ. Основными мероприятиями по улучшению состояния наиболее важного поверхностного слоя почвы следует считать расчистку пастбищных и сенокосных угодий от сорняка, камней, вредных и ядовитых растений. Посев и полив семян на малопродуктивных зимних пастбищах позволит повысить урожайность на 45–50%.

Пастбищные угодья должны быть проинспектированы зоотехником, ветеринарным врачом и чабанами с целью выявления ядовитых растений, установки запретительных и предупредительных знаков. Следует постепенно приучать животных к выпасу на новых пастбищах. В начале сезона пастбы выпасать их на участках с малым количеством сорняка.

Основополагающим фактором является борьба с возникновением, расширением и углублением процесса эрозии почв. Поэтому на участках, подверженных эрозии, следует производить посадку дернообразующих многолетних трав и кустарников. На эродированных почвах зимних пастбищ нужно сеять клевер, полевицу, эспарцет и др.

В растительном покрове Приараксинской низменности преобладают ксерофиты. В

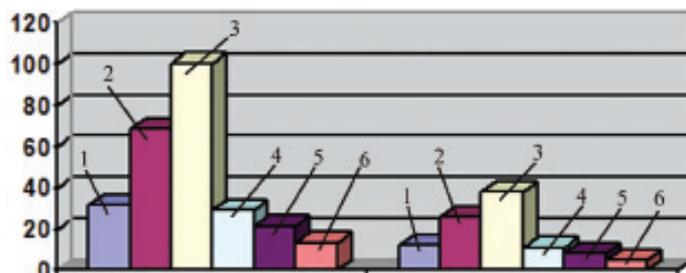


Рис. Диаграмма степени опустынивания в Приараксинской низменности:

1 – очень сильная, 2 – сильная, 3 – средняя, 4 – слабая, 5 – вероятная, 6 – неопустыненные территории

фитоценозах современной растительности под влиянием разрушительных факторов: (засуха, засоление, выветривание, дефляция, деградация и др.) усиливается процесс опустынивания.

Для различных типов зимних пастбищ нами установлено 6 степеней опустынивания (рисунок):

1. Очень сильная – нагорные ксерофиты (фриганоидная растительность); бородачевые и типчаково-ковыльно-бородачевые; полынно-бородачевые степи; полынно-типчаковые и полынно-пырейно-житняковые степи; полынные полупустыни; пюреновые полупустыни; полынно-поташниковые полупустыни;

2. Сильная – арчовые (можжевельное) в сочетании со злаково-разнотравно-трагакантовой степью; фисташниковые; фисташково-арчовые; сосново-арчовые (с сосной эльдарской); каперсовые полупустыни; приморская песчаная растительность; полынно-вересково-видно-солянковые; полынная пустыня с однолетними солянками;

3. Средняя – заросли кустарников с преобладанием колючего держидерева (палиуровый шибляк);

4. Слабая – тугайные леса с ивой южной, тополем гибридным, карагачём; заросли гребенщика (тамарикса) и послелесная луговая растительность в сочетании с кустарниками и рединами. Большой частью эта территория освоена под сельскохозяйственные культуры, то же на месте влажных лесов; заросли кустарников смешанного состава; вторичная и культурная растительность на месте шибляка

и аридного редколесья; сады-оазисы на месте фриганоидной полупустыни и горно-степной растительности; вторичная и культурная растительность на месте бородачевой и полынно-бородачевые степи; вторичная и культурная растительность на месте полынной и полынно-фриганоидной растительности;

5. Вероятная – тростниковые, осоково-тростниковые и камышево-тростниковые; ситниковые;

6. Неопустыненные территории – чально-луговая растительность; злаковые и осоково-злаковые; касатиковые и злаково-касатиковые (к.карталины) и др.

Установлено, что зимние пастбища Приараксинской низменности подвергаются опустыниванию в разной степени: очень сильное – 29,12 тыс. га (11%), сильное – 31,76 (12), среднее – 68,82 (26), слабое – 100,59 тыс. га (38%).

Очень сильная и сильная степень опустынивания отмечена на территории Садаракской, Шарурской, Боюкдюзской равнин.

Для повышения устойчивости частных агроландшафтов к опустыниванию и оптимизации условий развития фермерских хозяйств с учётом ландшафта и экологии, а также важности правильного управления ландшафтогенезом была подготовлена модель мотивирования.

Чтобы снизить степень и темпы опустынивания в Приараксинской низменности, необходимо провести мероприятия по рациональному использованию и улучшению состояния зимних пастбищ.

Институт биоресурсов
Нахчыванского отделения
НАН Азербайджана

Дата поступления
4 апреля 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Р.А., Гаджиев В.Д., Исаев Я.М. и др. Улучшение и рациональное использование зимних и летних пастбищ Азербайджана. Баку: Изд-во АН Аз ССР, 1965.

2. Залибеков З.Г. Об условиях мобилизации биологического потенциала аридных земель // Проблемы освоения пустынь. 1990. №1.

3. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики, её производительность и ботанико-географическое районирование: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Баку: Элм, 2007.

4. Набиева Ф.Х. Флора и опустынивание аридных территорий (Кура-Араксинская и Приараксинская низменности). Нахчыван: Туси, 2010.

5. Набиева Ф.Х., Ибрагимов А.Ш. Деградация экосистемы полупустынь и пустынь. Нахчыван: Туси, 2011.

6. Талыбов Т.Г. Антропогенная трансформация биоразнообразия Нахчыванской Автономной Республики // Тр. Регионального научного центра Нах. АР. 2001. Вып.6.

F.H. NABIYÉWA

AZERBAÝJANYŇ ARAKSYAKAŞY PESLIGINIŇ GYŞKY ÖRI MEÝDANLARYNYŇ ÇÖLLEŞMEGI

Ilkinji gezek Araksýakasy pesliginiň gýşky öri meýdanlarynyň çölleşmek hadysalarynyň barlaglarynyň netijelerine ýazgy berilýär.

Bu sebtin çölleşmek hadysalarynyň derejesi aýry-aýry: ekologik ýagdaýy, antropogen, zoogen we tehnogen täsirler bilen şertlendirilen. Örän güýçli çölleşmä 29,12 müň ga (11%), güýçli çölleşmä – 31,76 (12), orta çölleşmä – 68,82 (26), gowşak çölleşmä – 100,59 müň ga (38%) sezewar bolýar. Şonuň ýaly-da sebtin öri meýdanlaryna klimatik şertleriň täsir edýändigini ýüze çykaryldy.

F.Kh. NABIEVA

**DESERTIFICATION OF WINTER PASTURES OF PRIARAKSIN
LOWLAND OF AZERBAIJAN**

First, there are given results of researches of the process of winter pastures desertification of Priaraksin lowland.

It was established that the degree of desertification of the region stipulated different factors: ecological state, anthropogenic, zoogenic and technogenic influence. 29,12 thou. ha (11%) subjects to very strong desertification, 31,76 (12)-strong, 68,82 (26)-average, 100,59 thou.ha (38%)-weak. It is also revealed that vegetation cover of pastures region is strongly influenced by climatic factors.

ДРЕВЕСНАЯ ФЛОРА ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

На основе обработки литературных источников и результатов наших исследований (2005–2012 гг.) проведён анализ древесной флоры Центрального Копетдага.

Чтобы судить о богатстве древесной флоры этого региона, нужно сравнить показатели 183 древесных видов, произрастающих по всей территории горного Туркменистана, и 130 копетдагских видов. Таксономический спектр древесной флоры Копетдага представлен 60 родами и 35 семействами и составляет 71% от общего числа таксонов Туркменистана (табл. 1). Древесные растения центральной его части составляют 72% от их общего числа в Копетдаге. По Центральному и Юго-Западному Копетдагу мигрируют 55% (71 вид) древесных растений, а по Центральному и Восточному – 23% (30 видов).

В настоящее время качественные и количественные изменения современной древесной флоры Центрального Копетдага – ключевой экосистемы горной страны – адекватно отражены в её таксономическом составе. Так, в очерченных границах древесные растения региона представлены 94 видами из 50 родов и 32 семейств.

Относительно богатым видовым составом в Центральном Копетдаге характеризуются следующие семейства: Розоцветные (*Rosaceae*) – 34 вида, Бобовые (*Fabaceae*) – 9, Гребенщиковые (*Tamaricaceae*) – 8 видов. Анализ родовой принадлежности этой флоры показал, что большим количеством видов отличаются Кизильник (*Cotoneaster*) – 5, Роза (*Rosa*) – 8, Астргал (*Astragalus*) – 5, Гребенщик (*Tamarix*) – 8.

Таким образом, степень контрастности древесных видов демонстрирует «пропорции» (3:2:1) как уровень различия между средним числом видов и родов в одном семействе.

Двухпоясное вертикальное распределение растительных группировок Центрального

Копетдага, обоснованное Р.В. Камелиным, позволяет дать краткое описание условий обитания древесных растений [2]. Наибольшее число видов (78%) древесной флоры Центрального Копетдага сосредоточено в поясе шибляка и полусаванн. В контактной полосе развития шибляка и арчовников в условиях свободного обмена видами между двумя поясами повышается роль узкоспециализированных таксонов (12%), строго приуроченных к условиям среды обитания, особенно влаге. Например, орех грецкий (*Juglans regia*), платан восточный (*Platanus orientalis*). Ко второму среднегорному арчово-степному поясу приурочено около 10% состава древесной флоры.

Посредством простого анализа распределения древесных видов по высотным поясам раскрывается характеристика общих закономерностей приуроченности. От низовьев до 2500–2800 м широко распространено относительно небольшое число видов (более 9%), большая часть показывает заметную дифференциацию по высотным поясам (табл. 2).

Из 24 видов растений, произрастающих в верхнем поясе, только 5 являются характерными для него. В среднем поясе этот показатель достигает 7 из 50 видов. В следующих геоморфологических ступенях количество характерных видов убывает, в частности: из 59 видов, произрастающих в нижнем поясе, верными являются только 2, из 58, произрастающих в предгорьях, – 5, а из 12, произрастающих на подгорной равнине, – только 1 вид.

Структурный анализ состава древесной флоры Центрального Копетдага позволил определить характер распределения видов по вертикальным поясам и подчеркнуть различную степень экологической приуроченности к условиям местообитания (табл. 3).

Вышесказанное свидетельствует о само-

Таблица 1

Таксономический анализ древесной флоры

Таксон	Копетдаг			По всему Копетдагу	Туркменистан
	Юго-Западный	Центральный	Восточный		
Семейство	32	32	18	35	40
Род	54	50	27	60	71
Вид	106	94	36	130	183

Распределение видов древесной флоры по геоморфологическим ступеням

Геоморфологическая ступень*	Количество видов	% от общего числа видов
Верхний пояс (1600–2800 м)	5	5,3
От среднего до верхнего (1200–2800)	9	9,6
От нижнего до верхнего (800–2800)	1	1,1
От предгорий до верхнего пояса (600–2800)	9	9,6
Средний пояс (1200–1600 м)	7	7,4
От нижнего до среднего пояса (800–1600)	11	11,7
От предгорий до среднего (600–1600)	13	13,8
Нижний пояс (800–1200 м)	2	2,1
От предгорий до нижнего пояса (600–1200)	20	21,3
Предгорья (600–800)	5	5,3
От подгорной равнины до нижнего пояса (400–1200)	3	3,2
От подгорной равнины до предгорий (400–800)	8	8,5
Подгорная равнина 300–400 м	1	1,1
Всего	94	100

* По В.В. Никитину

бытности группировки петрофильной древесной растительности исследуемого региона. Так, из 65 видов, произрастающих на горных склонах разной экспозиции во всех высотных поясах, 11 присущи данной группировке. Например, барбарис иберийский (*Berberis iberica*), груша Буассье (*Pyrus boissieriana*), хультемоса копетдагская (*Hulthemosa kopetdaghensis*). По склонам и дну ущелий произрастает 50 видов, из них груша обыкновенная (*Pyrus communis*) присуща этому

биотопу. На осыпях, скалах, обрывах, плато, галечниковых террасах и выходах каменистых пород чаще всего произрастают такие специализированные виды (31), как кизильник монетный (*Cotoneaster nummularius*) и кизильник монетовидный (*C. nummularioides*). К горным речкам и родникам приурочено 37 видов, к числу которых относятся ива высокая (*Salix excelsa*) и лох восточный (*Elaeagnus orientalis*).

Местообитания видов древесной флоры

Биотоп	Общее число видов в данном биотопе	% от общего числа видов	Число видов в данном биотопе	% от числа видов данного биотопа
Склоны гор	65	69	11	17
Ущелья	50	53	1	2
Скалы	12	13	–	–
Осыпи	7	7	–	–
Галечниковые террасы	4	4	1	25
Обрывы	2	2	–	–
Плато	2	2	–	–
Выходы каменистых пород	4	4	–	–
Сухие селевые русла	3	3	–	–
Горные речки и родники	37	39	2	5
Поймы рек	9	10	–	–
Тугай	14	15	2	14
Равнины	3	3	–	–
Такыры	3	3	1	–

Развитие тугайной древесной растительности протекает в своеобразных экологических условиях при хорошем почвенном увлажнении и большой сухости воздуха. Этот контраст характеризует экологические условия существования лесной растительности, отличая их от других её типов. В тугайном комплексе основными компонентами являются 14 видов, например тополь евфратский (*Populus euphratica*), чингил серебристый (*Halimodendron halodendron*), гребенщик яркий (*Tamarix florida*) и др.

Стандартный биоэкологический анализ заключается обычно в подсчёте и распределении видов по жизненным формам. Данный анализ базируется на распределении видов древесной флоры по таксонам с дробной классификацией жизненных форм по И.Г. Серебрякову, когда за основу взят габитус растений [5]. Жизненная форма формируется в онтогенезе как исторически обусловленное выражение приспособленности растений к условиям среды. Представление о жизненной форме составляется на основе изучения объективных закономерностей отношения растений к среде обитания. Приспособленность является наследственной особенностью вида, благодаря которой растение сохраняет жизнеспособность. Классификация жизненных форм – биологическое понятие, основанное на особенностях строения и биотопа, которые являются результатом совокупного воздействия различных факторов среды их обитания. Каждое растение представляет собой жизненную форму, приспособленную к определённым изменениям экологических условий. Приспособленность вида к тем или иным экологическим условиям выражается как в его внутренних, не проявляющихся внешне (способность переносить холод, недостаток влаги) особенностях, так и в его видимой организации – морфологии и анатомическом строении.

Таблица 4
Древесная флора по жизненным формам

Жизненная форма	Количество видов
Дерево	21
Кустарник/дерево*	5
Кустарник	49
Кустарничек	19
Всего	94

*Таксоны, которые под воздействием внешних факторов меняют габитус.

В то же время имеются и экологические классификации жизненных форм, основанные на отношении растений к строго определённым условиям среды, например, обилию (мезофиты) или недостатку влаги

(ксерофиты). К первым относятся орех грецкий, платан восточный, ежевика сизая (*Rubus caesius*), ко вторым – боярышник понтийский (*Crataegus pontica*), миндаль туркменский (*Amygdalus turcomanica*), церцис Гриффита (*Cercis griffithii*), пузырник Атабаева (*Colutea atabajevii*), фисташка настоящая (*Pistacia vera*), клён туркменский (*Acer turcomanicum*).

При анализе жизненных форм растений, с одной стороны, устанавливается внешний вид последних, а с другой – создаётся основа для выявления специфических черт условий их существования (табл. 4).

Подсчёты показывают, что кустарниковая жизненная форма превалирует над деревом в соотношении 2,6:1. В условиях аридизации климата и ксерофитизации растительности данного региона значительная часть таких уходящих жизненных форм, как дерево, становится реликтовой и редкой.

В Центральном Копетдаге древесная флора представлена 12 биоморфными элементами, выраженными облигатными формами, из которых 1 – хвойными (можжевельник туркменский (*Juniperus turcomanica*)), 20 – листопадными (например, тополь сизолистный (*Populus pruinosus*), ива иглолистная (*Salix acmophylla*), карагач малый (*Ulmus minor*), каркас кавказский (*Celtis caucasica*) и факультативными в виде многостовольного дерева или куста (инжир обыкновенный (*Ficus carica*), груша Буассье, яблоня туркменов (*Malus turkmenorum*), слива растопыренная, алыча (*Prunus cerasifera*), клён туркменский).

Кустарники представлены листопадными формами (смородина тёмноцветная (*Ribes melananthum*), таволга зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia*)), вечнозелёными безлистными (хвойник кокандский (*Ephedra kokanica*), хвойник промежуточный (*E. intermedia*), хвойник хвощевый (*E. equisetina*)), лиановидными (виноград культурный (*Vitis vinifera*)), колючими (ежевика азиатская (*Rubus anatolicus*), жостер кожистый (*Rhamnus coriacea*)) и суккулентами (соляноколосник белянжеровский (*Halostachys belangeriana*)).

Кустарнички, в свою очередь, представлены листопадными (вишня красноплодная (*Cerasus erythrocarpa*), аммотамнус Лемана (*Ammothamnus lehmannii*), парнолистник лебедовый (*Zygophyllum atriplicoides*)), подушковидными (астраканта подушечная (*Astracantha pulvinata*), эспарцет рогообразный (*Onobrychis cornuta*)), колючими (хультемия персидская (*Hulthemia persica*), миндаль туркменский, вишня ложноплодная (*Cerasus pseudoprostrata*)) и паразитирующими (арцетобиум можжевельниковый (*Arceuthobium oxycedri*)) формами.

В рассматриваемом регионе на открытых вершинах кустарнички также представлены

в виде «подушек» (5 видов), многократное ветвление которых без выделения «основного ствола» делает их непохожими на другие растения. Редукция ростовых процессов на горного ксерофита с незначительным годичным приростом побегов по длине при очень коротком междоузлии способствует формированию плотной структуры «подушек», внутри которых влажность воздуха заметно выше. К таковым относятся астраканта подушечная, астраканта мешхедская (*Astracantha meschedensis*), астраканта туркменов (*A. turkmenorum*), астраканта воскозубчатая (*A. cerasocrena*), эспарцет рогообразный.

Анализируя биоэкологический спектр, можно отметить большое разнообразие жизненных форм древесных растений, что свидетельствует о былом лесном характере древесной флоры. Наличие большого количества кустарниковых форм, преобладающих над деревом, характерно для ксерических территорий Древнего Средиземноморья.

Для выявления центров возникновения древесной флоры проведён географический анализ. В его основу легла дробная ареологическая классификация типов, разработанная Р.В. Камелиным для всей горной территории Средней Азии. Введение дробных единиц местного значения в систему типов ареалов позволило отразить положение каждого ареала в системе флористического районирования Центрального Копетдага и определить его место в пределах Иран-Туранской подобласти Древнего Средиземноморья [1,2].

По результатам географического анализа древесной флоры в Центральном Копетдаге выявлено 29 генетически неоднородных географических элементов, объединённых в зависимости от характера широтного распределения в 9 групп и 2 класса с определением удельного веса (%). Каждая группа как особый географический и геофогенетический элемент, нашедший на данной территории оптимум жизненных условий, имеет основную часть своего ареала (табл. 5).

Древнесредиземноморский класс с горно-степным районом, в который входят 3 группы видов, охватывающих Древнее Средиземноморье (инжир обыкновенный, гребенщик яркий, лох восточный, гранат обыкновенный (*Punica granatum*)), Восточную Азию (тополь евфратский, ива иглолистная, каркас кавказский, слива растопыренная, миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*)) и отдельные участки в Понтической подобласти (курчавка колочая (*Atraphaxis spinosa*), таволга зверобоелистная, гребенщик многоветвистый (*Tamarix ramosissima*), дереза русская (*Lycium ruthenicum*)).

В видовом составе древесной флоры Центрального Копетдага Иран-Туранский класс включает 6 групп, охватывающих почти все провинции Иран-Туранского региона и совмещающих на одной и той же территории

древесные растения Туранской пустыни и Иранских гор.

Виды самой древней пригималайской лесной реликтовой группы (хвойник промежуточный, орех грецкий) связаны с горными провинциями Центральной Азии и мезофильными участками Западных Гималаев.

Значительная часть аридных видов, например, хультемия персидская, выюнок кустарниковый (*Convolvulus fruticosus*) с иран-туранским типом ареала (пустынные пространства Туранской низменности с выходом в низкогорья Ирана и Копетдага) тяготеет к развивающимся полынно-солянковым сообществам.

Ядро ксерофильной древесной флоры, несомненно, представляют виды с иранским географическим элементом: ива высокая, барбарис туркменский (*Berberis turcomanica*), кизильник яйцевидный (*Cotoneaster ovatus*). Ареал хвойника кокандского простирается от Ирана до Бадхыза. Ареал кавказ-иранского вида груша Буассье свидетельствует о наличии взаимообмена географическими элементами между Ираном и Кавказом, а видов с закавказско-иранским ареалом (рябина персидская (*Sorbus persica*)) – о связи между Ираном и Закавказьем. Туранский элемент центральнокопетдагской древесной флоры, куда относится аммотамнус Лемана, подразделяется на виды собственно туранского генезиса.

Гораздо сильнее выражены флорогенетические связи центральнокопетдагских видов с горной Средней Азией, что отражается в спектре горносреднеазиатской группы. Здесь немало видов с ареалами, связанными с Ираном, Памиро-Алаем и Тяньшанем (хвойник хвощевый, тополь сизолистный, церцис Гриффита, жостер кожистолистный). Хотелось бы отметить на территории Центрального Копетдага отдельные виды, например, карагач малый с закавказским и памироалайским, кизильник монетовидный с гиссаро-дарвазским (западная часть Гиссарского хребта вплоть до Дарваза) типами ареалов.

Дробное расчленение на единицы местного значения позволило очертить широкий спектр связей в границах Копетдаг-Хорасанской провинции. Например, есть виды, ареал которых охватывает территорию от Копетдага до Хорасана (можжевельник туркменский, кизильник туркменский (*Cotoneaster turcomanicus*), роза реповидная (*Rosa rapini*)), или виды, чей ареал охватывает регионы Центрального Копетдага и Иранского Хорасана (астраканта воскозубчатая). Центральнокопетдагские таксоны имеют видовой ранг, наличие которого позволяет рассматривать древесную флору Центрального Копетдага как молодую совокупность местных географических популяций. Ареалы центральнокопетдагских видов – смородина тёмноцветная, роза плодородная (*Rosa fertilis*),

Распределение видов древесной флоры по типам ареалов

Географический элемент	Количество видов	% от общего числа
ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ КЛАСС		
<i>Древнесредиземноморская группа</i>		
Европейско-древнесредиземноморский	3	3,1
Древнесредиземноморский	10	10,6
<i>Восточнесредиземноморская</i>		
Европейско-восточнесредиземноморский	2	2,1
Восточнесредиземноморский	16	17,1
<i>Понтическая</i>		
Понтичско-восточнесредиземноморский	4	4,2
Понтичско-восточнесредиземноморско-центральноазиатский	1	1,1
ИРАН-ТУРАНСКИЙ КЛАСС		
<i>Пригималайская группа</i>		
Иран-пригималайский	1	1,1
Копетдаг-пригималайский	1	1,1
<i>Иран-туранская</i>		
Иран-туранский	2	2,1
<i>Иранская</i>		
Североиранский	3	3,1
Иранский	9	9,6
Памироалай-иранский	1	1,1
Бадхыз-иранский	1	1,1
Афган-иранский	1	1,1
Закавказско-иранский	3	3,1
Кавказ-иранский	1	1,1
<i>Туранская</i>		
Туранский	1	1,1
<i>Горносреднеазиатская</i>		
Копетдаг-горносреднеазиатский	7	7,4
Копетдаг-горносреднеазиатский-восточнотуркестанский	1	1,1
Иран-горносреднеазиатский	4	4,2
Копетдаг-хорасан-памироалай-западно-тюркестанский	1	1,1
Копетдаг-гиссаро-дарвазский	1	1,1
Копетдаг-закавказско-памироалайский	1	1,1
<i>Копетдаг-хорасанская</i>		
Копетдаг-хорасанский	9	9,6
Центральнокопетдаг-хорасанский	1	1,1
Югозападнокопетдагский	3	3,1
Центрально-югозападнокопетдагский	1	1,1
Центральнокопетдагский	4	4,2
Центрально-восточнокопетдагский	1	1,1
Всего	94	100

пузырник Атабаева, являются узколокальными. Также в регионе Центрального Копетдага встречаются югозападнокопетдагские виды: груша туркменская (*Pyrus turcomanica*), роза каракалинская (*Rosa karakalensis*).

Мигрирующие виды по Копетдагу отражены в присутствии на территории его юго-западной и центральной частей общего вида – хультемоза Блиновского (*Hulthemosa blinovskiyana*), а центральной и восточной – хультемоза копетдагская. Таким образом, на основе ареологического анализа в структуре древесной флоры Центрального Копетдага как выражение биоэкологического разнообразия принят и сформирован нагорно-ксерофитный элемент.

Встречаемость как показатель характеризует частоту особей на территории. Это понятие относится к характеру распределения экземпляров какого-либо вида на пробной площадке. Встречаемость в некоторой степени зависит от обилия растений, но не всегда. При большом обилии встречаемость велика, а при очень малом – низка (табл. 6). При среднем показателе обилия в зависимости от равномерности распределения особей данного вида на площадке встречаемость может быть в одних случаях велика, в других мала. По количеству и характеру распределения видов в естественных биотопах рассматриваемого региона можно определить встречаемость по 4-балльной шкале: «очень редко» – единичные находки, «редко» – регистрация вида в нескольких пунктах, «изредка» – малочисленное распространение в указанных биотопах, «нередко» – вид является доминантом растительных сообществ в указанных местообитаниях [3].

Рассмотрим виды, которые встречаются редко. Естественная редкость их обусловлена биоценотическими и экологическими факторами. При этих обстоятельствах малая численность не всегда может расцениваться в качестве угрожающего показателя состояния вида. При нормальном возрастном состоянии природной популяции биологическая стойкость таких видов является достаточно надёжной, и нет никаких оснований относить их к категории исчезающих. Если же возрастной состав популяции резко отклоняется от нормального типа, например отсутствием подроста или утратой генеративной функции, то это является серьёзным поводом для беспокойства о дальнейшей судьбе растений.

Например, естественная популяция ореха грецкого в Центральном Копетдаге находится в ущельях Караялчи и Калынхоз на ключевом участке Арваз. В этом случае редкость вида характеризуется уменьшением численности природной популяции и почти полным отсутствием естественного семенного возобновления. По данным Летописей природы, «подервная» инвентаризация 2007 г. в ущ.

Караялчи показала, что из 373 стволов (1983 г.) осталось 261 взрослое дерево и 36 экз. подроста, а в ущ. Калынхоз – соответственно 30 и 3. При повторной инвентаризации в 2008 г. в ущ. Караялчи было насчитано 12 экз. подроста, в ущ. Калынхоз он отсутствовал. Подрост также может погибнуть, например, по причине интенсивного размножения насекомых-вредителей, уничтожения человеком мест обитаний вида, выпаса скота и др.

Таблица 6

Численность древесной флоры

Встречаемость	Количество	
	экз.	%
Очень редко	9	9,6
Редко	26	27,6
Изредка	37	39,4
Нередко	22	23,4

По данным Копетдагского государственного заповедника за 1982–1983 гг., в ущ. Караялчи было зарегистрировано 6 особей рябины персидской. При инвентаризации 2007–2008 гг. выявлено только 4 дерева и 13 корневых отпрысков, 2 дерева высотой 5 и 6 м были выкорчеваны при установке корыта для водопоя скота. В мае 2011 г. на ключевом участке Арваз у хр. Тырнав на высоте 1750–1850 м отмечены 3 популяции (37 взрослых особей и 8 экз. подроста).

В июне 2007 г. на ключевом участке Мисинев в урочище Сарымсакли отмечено всего 2 особи груши Буассье. На тот период в данной природной популяции отсутствовало естественное семенное возобновление, что вызывает тревогу за будущее вида. Там же отмечено 5 особей яблони туркменов порослевого происхождения. В ущ. Хырсдере (северный склон хр. Мисинёв) на высоте 1800–1900 м зарегистрировано 7 изолированных популяций на площади 2,1 га и насчитано 363 особи (129 – взрослые, 234 – подрост (корневые отпрыски)).

На ключевом участке Курыховдан в 6 изолированных естественных популяциях (Хунча-2; Роберговский; Зеракев, Текеченгеси; Кишмирли, Шерлок) насчитано 735 особей пузырника Атабаева, являющегося узколокальным эндемиком данного региона. В местах отсутствия выпаса скота вид размножается вполне удовлетворительно.

На территории Центрального Копетдага пересекаются границы ареалов 19 эндемичных видов (табл. 7), составляющих около 20% от общего видового состава древесной флоры региона [3,4].

По характеру распространения виды относятся к собственно копетдагскому (более 9%) и копетдаг-хорасанскому (около 11%) эндемизму, при этом первые условно подразделяем на югозападнокопетдагские, центрально-югозападнокопетдагские,

Таблица 7

Типы ареалов локальных эндемичных видов

Ареал	Количество видов, родов и семейств
Копетдаг-хорасанский	9, 8, 5
Центральнокопетдаг-хорасанский	1, 1, 1
Югозападнокопетдагский	3, 3, 2
Центрально-югозападнокопетдагский	1, 1, 1
Центральнокопетдагский	4, 4, 4
Центрально-восточнокопетдагский	1, 1, 1

центральнокопетдагские и центрально-восточнокопетдагские, а второй – на копетдаг-хорасанские и центральнокопетдаг-хорасанские.

Двухстороннее расселение видов, например, можжевельника туркменского, кизильника туркменского, вишни ложноплодной по Копетдаг-Хорасанскому хребту представляет собой своеобразные ворота для активного обмена между Ираном и Копетдагом. Такие виды, как курчавка копетдагская (*Atraphaxis kopetdagensis*), смородина тёмноцветная, роза плодородная, пузырник Атабаева, являясь узколокальными эндемиками данного региона, составляют около 21% от общего состава эндемичных видов

древесной флоры Центрального Копетдага. Не менее активные миграционные процессы центрально-югозападнокопетдагского вида – хультемоза Блиновского и центрально-восточнокопетдагского – хультемоза копетдагская, отмечены на западе (Арваз–Мисинев) и востоке (Курыховдан–Гяурсдаг) в буферных зонах региона.

В целом в общем контуре эндемизма в условиях относительной территориальной изоляции и сильных миграционных процессов с близкородственными соседними регионами заметное богатство эндемичных видов с копетдаг-хорасанским и собственно копетдагским ареалами подчёркивает прогрессивный характер развития древесной флоры Центрального Копетдага, а богатство эндемичных видов является показателем её значительного возраста.

Таким образом, комплексный анализ древесной флоры позволит правильно оценить уникальные генетические ресурсы мирового значения. В связи с этим необходимо чётко представить современное состояние состава древесной флоры данной территории, оценить масштабы перспектив её сохранения и устойчивого применения.

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

Дата поступления
15 мая 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Камахина Г.Л.* Флора и растительность Центрального Копетдага (прошлое, настоящее, будущее). Ашхабад, 2005.
2. *Камелин Р.В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
3. *Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.* Конспект и экологическое значение лекарственной дендрофлоры Центрального Копетдага // Тез.

- Междунар. науч. конф. «Достижения здравоохранения Туркменистана в эпоху великого Возрождения». Ашхабад, 2010.
4. *Никитин В.В., Гельдиханов А.М.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1988.
 5. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. М., 1962.

G.M. GURBANMÄMMEDOWA

MERKEZI KÖPETDAGYŇ AĞAÇJYMAK FLORASY

Edebi çeşmelerin we awtoryň 2005–2012-nji ýyllar aralygynda toplan maglumatlarynyň kompilyatiw işlenip taýýarlanylmagy esasynda geçirilen toplumlaryň derňewi (taksonomik, ekologo-fitosenotik, bioekologik, görnüşleriň duş gelşiniň we endemizminiň) derňewleri Köpetdagyň açaçjymak görnüşleriniň döremeginiň merkezi we birlikde ýaýraýuş zolagy bolup, möhüm ekoulgam hökmünde şu ýeriň açaçjymak florasyny emele getirdi (örän seýrek duşýan) genetiki resurslaryna dogry baha bermäge mümkinçilik dörettdi.

G.M. KURBANMAMEDOVA

ARBOREOUS FLORA OF CENTRAL KOPETDAG

There is given an assessment of unique genetic resources of arboreous flora considered the region as a key ecosystem being a center of formation and at the same time the field of spreading of its species in Kopetdag. The assessment was conducted by means of complex analysis (taxonomic, ecological phytocenotic, bioecological, appearance and endemism) on the basis of treatment of literary data and information collected by the author in 2005–2012.

РОЛЬ ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОСВОЕНИИ ТАКЫРОВИДНЫХ ПОЧВ

В Казахстане под рис освоены, в основном, такыровидные почвы древнедельтовых равнин крупных рек Или и Сырдарья. На процесс почвообразования этих территорий основное влияние оказала история формирования дельт с периодическими стадиями их обводнения и опустынивания. Поэтому здесь преобладают такыровидные почвы, являющиеся продуктом опустынивания гидроморфных. Формирование и эволюция почв древних дельт подробно изложены В.М. Боровским на примере дельты Сырдарьи [8]. Почвы древних дельт Или в общих чертах прошли аналогичный путь развития.

Характер растительного покрова определяется почвами. И.Ф. Момотов по результатам своих исследований пришёл к выводу, что в местах с более разреженной растительностью почвы засолены, а там где её покров плотен, содержание солей ниже [16]. Он считал, что растительный покров является начальной причиной изменения состояния почвы, а затем, в свою очередь, он начинает испытывать на себе влияние этих изменений, то есть характер распределения растительности по поверхности почвы выступает одновременно и как причина, и как следствие происходящих в почве процессов. Н.И. Базилевич и Л.Е. Родин подчёркивают, что вносимые в почву с опадом растений и остающиеся при отмирании их подземных органов зольные элементы вступают в тесное взаимодействие со всеми формами жизнедеятельности растений и с ответными реакциями почвы [4,5]. Эти процессы приводят к неуклонному накоплению в почве зольных и биофильных элементов, способствующих повышению её плодородия и ещё более успешному развитию растительного покрова. Эти исследователи указывают на существующую связь между растительным покровом и почвой, которая основывается на круговороте зольных элементов и азота.

Б.А. Келлер указывал, что растительность – это чрезвычайно чувствительный показатель состояния окружающей среды вообще и почвы, в частности [12]. По Д.Г. Виленскому, галофитные растения являются показателем засоленных почв [9]. Присутствие представителей *Salicornia*, *Suaeda*, *Halocnemum*, *Kalidium* всегда указывает на наличие хлоридно-сульфатного засоления почвы. А наличие *Brachylepis salsa* свидетельствует о том, что на данном локальном участке идёт процесс превращения солончака в солонец. В.М. Боровский констатирует, что растения

оказались более пластичными и гибкими в приспособлении к существующим условиям, чем это представлялось [7]. Так, например, в саксауле чёрном, произрастающем в Западном Туркменистане, преобладают сульфаты, в Кызылкуме – хлориды, хотя поглощение солей растениями – это не пассивный, а избирательный процесс. Аналогичные результаты получила и Н.И. Акжигитова, которая отмечает, что связь между минеральным составом растения и почвы не всегда одинакова, то есть различное содержание ионов солей в почве приводит к неодинаковому накоплению их в одних и тех же растениях, произрастающих на разных почвах [1].

Многие исследователи считают, что опад, остатки древесины и корни саксаула снабжают почву солями, способствуя возникновению отакыренных почв с признаками солонцеватости [11,13,17,20,23]. Солонцовый процесс почвообразования в пустыне В.Р. Вильямс связывал с её растительностью и влиянием химического (зольного) состава опада и остатков растений [10].

Н.И. Базилевич и Л.Е. Родин в результате своих многолетних исследований пришли к выводу, что в основе всех превращений лежит целый ряд явлений – воздействие корневой системы, зольных и органических соединений опада, а также прижизненных выделений растений [6]. Наряду с элементами галогенами некоторые солянки вовлекают в биологический круговорот и небольшое количество «элементов плодородия» [3]. При минерализации ежегодного опада эти элементы возвращаются в почву в более доступных подвижных формах. Кроме того, почва определённым образом обогащается и органическим веществом. Поэтому галофиты рассматриваются как ведущий фактор процесса почвообразования пустынь.

Таких же взглядов придерживается и В.А.Ковда, который подчёркивает, что почвообразующая роль сухих и полусухих солянок, как абсолютно, так и относительно велика [14]. В этой обстановке ежегодная перекачка галофитной растительностью 300–600 кг/га минеральных веществ (главным образом легкорастворимых солей) в поверхностные горизонты не может пройти бесследно для почв. По его мнению, ещё большую роль в почвообразовательном процессе играет корневая система растений. Если минеральные вещества наземной части растений могут быть вынесены за пределы данной почвенно-

растительной группировки, то компоненты, вовлекаемые в состав органического вещества растений корневыми системами, остаются преимущественно в верхних горизонтах почв.

Таким образом, литературные данные свидетельствуют о значительной роли галофитной растительности в почвообразовании. Разным стадиям почвообразования соответствует различная роль биогенной аккумуляции солей. В пустыне этот процесс достигает своего максимума (в количественном отношении) на луговых и лугово-болотных почвах, а минимума – на такыровидных, так как последние отличаются наихудшими условиями для произрастания. Несмотря на это, в естественных условиях благодаря высокой зольности галофитов, на этой стадии биогенная аккумуляция способна ещё в некоторой степени поддерживать засоление горизонтов почв за счёт ежегодного опада. В связи с этим одну из причин засоления пустынных почв специалисты видели в минерализации опада галофитной растительности. В зольном составе многих галофитных растений преобладают соли щёлочноземельных элементов, которые при взаимодействии с компонентами почвы образуют высокощелочные соединения, ухудшающие свойства почв [12,18].

Во избежание дальнейшего засоления такыровидных почв при их освоении ранее предусматривалось проводить раскорчёвку саксаула и его вывоз вместе с другой галофитной растительностью за пределы мелиорируемой территории. На наш взгляд, в этом положении отразилось смешение понятий о геохимической роли этой растительности в повышении засоления почв при её длительном (в течение многовекового периода) воздействии на них с их влиянием на осваиваемую под рис площадь при однократном их внесении. А это неправомерно, тем более, что специальные эксперименты в этом направлении не проводились. Поскольку такыровидные почвы содержат крайне мало органического вещества, резонно предположить, что разложение галофитной растительности может иметь неоднозначное значение. Поэтому мы выдвинули рабочую гипотезу, согласно которой на осваиваемой территории следует оставлять галофитную растительность с целью повышения биогенности почв. Однократное же попадание дополнительного количества солей, даже токсичных, с пустынной растительностью при освоении такыровидных почв, на наш взгляд, не может существенно повлиять на снижение их плодородия. Между тем, в прошлом расчистка осваиваемых почв от галофитной растительности была связана с немалыми материальными затратами. Так, чтобы освободить площадь в 1 га от кустов саксаула (раскорчёвка и сбор, погрузка и разгрузка, перевозка), требовались немалые затраты. Как видно, недостаточная изученность этого вопроса породила ряд экономических трудностей.

С одной стороны, в геохимическом аспекте

в результате длительного воздействия эта растительность способствует процессам засоления почв и приводит к их осолонцеванию, но с другой – в указанных экологических условиях она является единственным источником накопления в них органического вещества, и она же способствует перемещению в верхние горизонты почв элементов питания.

Для проверки данной гипотезы в условиях Акдалинского массива орошения, расположенного в нижнем течении р. Или, на древней Акдала-Баканасской дельте были проведены полевые опыты в 3-кратной повторности по следующей схеме:

1. Контроль – такыровидная незасоленная почва.
2. Контроль + опад саксаула.
3. Контроль + биюргун.
4. Контроль + камфоросма.

Аналогичный опыт был проведён и с такыровидными сильнозасоленными почвами.

Опыт проводился на микрочеках размером 2 м² с соответствующей трубчатой оросительной сетью. Дно и стенки чеков изолировали 2-слойной полиэтиленовой плёнкой. Слой полиэтилена на дне был перфорирован для создания гидромодуля дренажного стока, рекомендованного для условий Акдалинского массива орошения. Предварительно галофиты были доведены до воздушно-сухого состояния и измельчены до 2-3 см. Причём, количество вносимых в почву галофитов соответствовало величине 10-летнего опада в естественных условиях.

Анализ почв был выполнен по общепринятой методике, а зольный состав, состав солей в галофитах и количество опада определялись по методу Л.Е. Родина с соавторами [2,21,22].

Для определения количества зольных элементов, вносимых в почву галофитами, нами предварительно был установлен химический состав золы, содержание в них углерода и азота (табл. 1). Установлено, что наибольшую зольность имеет камфоросма (23,8%), а наименьшую – саксаул чёрный (6,5%).

Здесь важно учитывать не столько количество зольных элементов, сколько их качественный состав. Дело в том, что после затопления галофиты, разлагаясь, выделяют в почвенный раствор катионы и анионы, отрицательно влияющие на физико-химические свойства почвы и, тем самым, на рост и развитие риса. В составе золы трёх растений имеется значительное количество основных солеобразующих ионов, которые по мере разложения опада могут стать дополнительным источником засоления почв (табл. 1). Максимальное количество вредных ионов приходится на долю саксаула чёрного, а минимальное – на камфоросму, хотя они имеют максимальную зольность.

Для определения количественного и ка-

Химический состав золы галофитов, %

Растение	Зо́льность	Cl	CO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	MnO
Саксаул	6,5	3,0	22,3	8,6	0,7	1,32	13,8	11,2	1,05	18,4	2,1	0,06
Биюргун	16,0	3,2	15,1	29,7	2,0	1,97	18,6	3,7	0,57	12,9	2,0	0,11
Камфоросма	23,3	2,2	7,7	49,5	2,9	1,93	15,1	3,2	0,41	5,2	1,5	0,16

Таблица 2

Состав водной вытяжки золы и сухих галофитов, %/мг-экв.

Растение	Щёлочность		Cl	SO ₄	Ca	Mg	K+Na	Сумма солей
	общая в HCO ₃	от нормальных карбонатов в CO ₃						
Зола галофитов								
Опад саксаула	<u>19,09</u> 312,93	<u>9,96</u> 31,97	<u>1,52</u> 42,99	<u>3,88</u> 80,99	<u>0,01</u> 0,50	<u>0,006</u> 0,49	<u>10,02</u> 435,92	34,34
Биюргун	<u>19,09</u> 31,99	<u>0,96</u> 32,00	<u>1,27</u> 36,00	<u>1,82</u> 37,99	<u>0,01</u> 0,50	<u>0,006</u> 0,49	<u>2,41</u> 104,99	7,485
Камфоросма	<u>1,09</u> 18,00	<u>0,66</u> 22,00	<u>0,81</u> 22,99	<u>2,78</u> 57,99	<u>0,01</u> 0,50	<u>0,006</u> 0,49	<u>2,25</u> 97,99	6,968
Сухие галофиты								
Опад саксаула	<u>1,60</u> 26,22	–	<u>0,26</u> 7,33	<u>1,08</u> 22,50	<u>0,06</u> 3,00	<u>0,035</u> 2,88	<u>1,153</u> 50,18	4,19
Биюргун	<u>0,68</u> 11,14	–	<u>0,16</u> 4,66	<u>0,79</u> 16,5	<u>0,11</u> 5,50	<u>0,053</u> 4,350	<u>0,516</u> 22,46	2,32
Камфоросма	<u>1,22</u> 19,99	–	<u>0,28</u> 8,00	<u>0,55</u> 6,83	<u>0,03</u> 1,50	<u>0,152</u> 5,35	<u>1,22</u> 27,97	2,77

чественного составов водно-растворимых солей, поступающих в почву с галофитами, были предварительно определены состав водной вытяжки золы галофитов и сухих растений (табл. 2). Установлено, что водная вытяжка золы всех растений высокощелочная, с очень большим содержанием токсичных ионов, особенно Na⁺, CO₃⁻ и SO₄⁻. Состав водной вытяжки сухих галофитов показывает, что в ней по качеству солей преобладают вредные, токсичные ионы, особенно Na⁺ и SO₄.

Больше всего водно-растворимых солей вносится в почву с опадом саксаула – 320 кг/га (0,01 % от веса почвы), меньше всего с камфоросмой – 100 кг/га (0,006 % от веса почвы), а с биюргуном – 200 кг/га (0,007 %).

Используя расчёты, можно предположить, что наличие опада галофитов на осваиваемой под рис площади не может оказать существенного влияния на солевой режим почвы в мелиоративный и, тем более, в эксплуатационный период. Поэтому для проверки этой гипотезы нами были заложены полевые вегетационные опыты с внесением опада галофитной растительности в почву. Наблюдения за изменением солевого состава по вариантам опытов вели по фазам развития риса в течение двух вегетационных периодов. Отбор образцов производили без сброса воды с чекков специальным устройством, состоящим из двух половинок продольно разрезанной трубки из нержавеющей стали диаметром 4 и высотой 20 см (глубина пахотного слоя). Анализ водной вытяжки образцов почв для максимального приближения к естественным условиям проводился в свежем виде без предварительного высушивания и просеивания с учётом влажности (табл. 3 и 4).

венного влияния на солевой режим почвы в мелиоративный и, тем более, в эксплуатационный период. Поэтому для проверки этой гипотезы нами были заложены полевые вегетационные опыты с внесением опада галофитной растительности в почву. Наблюдения за изменением солевого состава по вариантам опытов вели по фазам развития риса в течение двух вегетационных периодов. Отбор образцов производили без сброса воды с чекков специальным устройством, состоящим из двух половинок продольно разрезанной трубки из нержавеющей стали диаметром 4 и высотой 20 см (глубина пахотного слоя). Анализ водной вытяжки образцов почв для максимального приближения к естественным условиям проводился в свежем виде без предварительного высушивания и просеивания с учётом влажности (табл. 3 и 4).

Динамика солевого состава такыровидных почв в год внесения галофитов

исходная почва	До затопления (весна)					После уборки (осень)					
	сумма солей, %	запас солей, т/га	суммарный эффект токсичных ионов	степень засоления	вариант	сумма солей, %	запас солей, т/га	суммарный эффект токсичных ионов	степень засоления	межзасолевая	внутризасолевая
Незасо- лённая такыро- видная	0,052	1,24	0,09	Незасо- лённая	Контроль	0,082	2,0	0,23	Незасо- лённая	1,05	1,6
	0,092	2,2	0,51		С опадом саксаула	0,117	2,8	0,40	Слабо- засолённая	1,22	2,25
					С биоргуном						
С камфоросмой	0,106	2,5	0,20	Незасо- лённая	Контроль	0,166	5,0	0,4	Слабо- засолённая	0,68	2,01
Сильно- засолённая такыро- видная	2,109	63,2	4,59	Очень сильно засо- лённая	С опадом саксаула	0,532	16,0	1,7	Средне- засолённая	1,08	0,25
					С биоргуном	0,509	15,3	2,3		0,63	0,24

Динамика солевого состава такыровидных почв во второй год после внесения галофитов

Почва	Вариант	До затопления (весна)						После уборки урожая (осень)						
		сумма солей, %	запас солей, т/га	суммарный эффект токсичных ионов	степень засоления	сезонная аккумуляция солей	годовая аккумуляция солей	сумма солей, %	запас солей, т/га	суммарный эффект токсичных ионов	степень засоления	межвзвешивания солей	сезонная аккумуляция солей	якумуляция солей с момента закладки опыта действия
Незасоленная такыровидная	Контроль, исходная незасоленная почва	0,117	2,8	0,33	Слабо-засоленная	1,40	2,26	0,100	2,4	0,3		1,04	0,86	1,94
	С опадом саксаула	0,117	2,8	0,15	Незасоленная	1,27	2,25	0,152	3,6	0,6		1,71	1,29	2,90
	С биюргуном	0,156	3,7	0,62	Слабо-засоленная	1,32	2,98	0,114	2,7	0,5	Слабо-засоленная	1,50	0,73	2,18
	С камфорсой	0,155	3,7	0,71	Слабо-засоленная	1,48	2,98	0,123	2,9	0,5		0,94	0,78	2,34
	Контроль, исходная сильнозасоленная почва	0,157	4,7	1,06		0,94	0,07	0,138	4,1	0,4		1,14	0,87	0,06
Сильнозасоленная такыровидная	С опадом саксаула	0,357	10,7	1,26	Средне-засоленная	0,66	0,17	0,236	7,1	0,7		2,03	0,66	0,11
	С биюргуном	0,308	9,2	1,34		0,60	0,14	0,325	9,7	2,7	Средне-засоленная	3,73	1,05	0,15
	С камфорсой	0,497	14,9	1,53		0,96	0,23	0,181	5,4	0,7	Слабо-засоленная	1,42	0,3,6	0,08

На такыровидной незасолённой почве с момента затопления до фазы кушения на контроле и во всех вариантах идёт интенсивный процесс рассоления почв. В дополнение к годовым и сезонным коэффициентам аккумуляции солей для характеристики их накопления между фазами развития риса мы ввели понятие коэффициента «межфазной аккумуляции солей» (МФАС). Так, например, МФАС контроля в фазу кушения равна 0,05, в вариантах с опадом саксаула – 0,21, с бияргуном – 0,16, с камфоросмой – 0,32. Из анализа МФАС видно, что интенсивно процесс рассоления почвы идёт в контрольном варианте. Это, по-видимому, связано с относительно низкой щелочной реакцией почвенного раствора в вариантах, где отсутствовали галофиты. Здесь явно видна корреляция между общей щёлочностью (HCO_3^-) водной вытяжки сухих растений и межфазной аккумуляцией солей почвы.

От фазы кушения к спелости интенсивность процесса рассоления постепенно замедляется, но к концу вегетации риса (после сброса воды) по-прежнему значительные отличия отмечаются в содержании легкорастворимых солей в контроле (5 т/га) и в вариантах с опадом галофитов (15,3–16,0 т/га). Коэффициент сезонной аккумуляции солей в контрольном варианте (0,08) на порядок ниже, чем в вариантах с галофитами (0,24–0,25).

В течение вегетационного периода меняется и химизм засоления. В исходном состоянии оно хлоридно-сульфатно-натриевое, а в конце вегетации – гидрокарбонатно-сульфатно-натриевое. Однако в августе наблюдается даже некоторое повышение общего засоления за счёт появления большого количества вторичных сульфатов.

В осенне-зимний период проявляется незначительное рассоление почв (сезонная аккумуляция солей – 0,66–0,94). Во второй год вегетации, за исключением последнего отбора, сохраняется та же закономерность, что и в первый, но с меньшей интенсивностью. В последнем отборе образцов для анализа наблюдается незначительное повышение засоления по сравнению с предыдущим, но содержание солей в этом отборе гораздо ниже, чем в исходной почве. Почвы на контроле и в вариантах по степени засоления стали слабозасолёнными; по химизму засоления – от хлоридно-сульфатного до гидрокарбонатно-сульфатного типа, по катионному составу, за исключением контроля, перешедшего в разряд кальциевых, остались натриевыми.

Таким образом, двухлетние наблюдения за солевым режимом показали, что с момента затопления до фазы кушения второго года вегетации риса процесс рассоления постепенно затихает. Причём, интенсивность его в контроле выше, чем в вариантах с опадом галофитов. Однако в первый год освоения, в августе, наблюдается повышенный выход в раствор вторичных сульфатов. Этот процесс впервые описан П.С. Паниным и аналогичные результаты получены Т.Н. Войновой [15,19]. Необходимо указать, что расхождения в показателях солевого режима в первый и во второй год опыта уменьшаются и становятся несущественными.

Итак, наличие опада галофитов на площади, отведённой под строительство рисовых чеков (при этом, естественно, сохраняется плодородный слой почвы), существенно не меняет солевой режим в различной степени засоленной такыровидной почвы.

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

Дата поступления
5 апреля 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акжигитова Н.И. К вопросу о связи химического состава растений с засолением почв // Узб. биол. журн. 1959. № 6.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970.
3. Базилевич Н.И. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР // Почвоведение. 1955. №4.
4. Базилевич Н.И., Голлербах М.М., Родин Л.Е. и др. О роли биологических факторов в образовании такыров на трассе главного Туркменского канала // Бот. журн. СССР. 1963. Т.38. № 1.
5. Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.;Л., 1965.
6. Базилевич Н.И., Родин Л.Е. и др. Изменение почв такыров под влиянием растений // Почвоведение. 1953. № 11.
7. Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1982.
8. Боровский В.М., Погребинский М.А. Древняя дельта Сыр-Дарьи и Северные Кызылкумы. Алма-Ата, 1958. ТТ.1,2.
9. Виленский Д.Г. Засоленные почвы, их происхождение, состав и способы улучшения. М.: Новая деревня, 1939.
10. Вильямс В.Р. Методы борьбы с засолением земель // Советский хлопок. 1936. № 6.
11. Зонн С.В., Леонтьев В.Л. О почвообразовательном значении саксаула на песках пустыни Каракум // Почвоведение. 1942. № 8.
12. Келлер Б.А. Очерк растительности Кальджирской долины // Тр. Почвенно-ботанической экспед. по исслед. колонизационных исследований р-нов Азиатской России // Бот. исслед. 1908 года. Вып.10. СПб., 1911.
13. Кимберг Н.В. О направлении развития почвенного покрова дельты Аму-Дарьи // Изв. АН УзССР. 1953. №3.
14. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Т.1.
15. Корниенко В.А., Войнова Т.Н. и др. Почвы Акдалинского массива. Алма-Ата: Наука, 1977.

16. *Момотов И.Ф.* Растительные комплексы Усть-Урта. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1953.

17. *Неуструев С.С.* О геологических и почвенных процессах на равнинах низовьев Сыр-Дарьи // Почвоведение. 1911. № 2.

18. *Никитин С.А.* Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР. М.: Наука, 1966.

19. *Панин П.С.* Процессы солеотдачи в промываемых толщах почв. Новосибирск: Наука, 1968.

20. *Петелина А.М.* О почвах саксаульников в пределах Сыр-Дарьинской и Аму-Дарьинской ал-

лювиальных равнин // Вопросы генезиса и географии почв. М.: Изд-во АН СССР, 1957.

21. *Родин Л.Е.* Продуктивность пустынных сообществ // Ресурсы биосферы. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1975.

22. *Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И.* Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л.: Наука, 1968.

23. *Розанов А.Н.* Серозёмы Средней Азии. М., 1951.

24. *Фелициант И.Н.* К вопросу о такырообразовании в дельте Аму-Дарьи // Изв. АН УзССР. 1955. № 2.

M.A. IBRAÏEWA

TAKYR GÖRNÜŞLI TOPRAKLAR ÖZLEŞDIRILENDE DUZA ÇYDAMLY-GALOFIT ÖSÜMLIKLERİN TUTYAN ORNY

Şaly ösdürüp yetiştirmek için özleşdirilýän takyr görnüşli topraklaryň duz kadasyna geçirilen ikiýyllyk gözegçilik suwa basdyrylan pursadyndan başlap tä ikinji ýylyň wegetasiýasynyň düýp dörediş topragyna çenli duzlulygyň azalmak hadysasynyň kem-kemden togtaýandygyny görkezdi. Özem onuň depginliligi barlag nusgasynda galofitleriň ýere gaçan süplügi bolan nusgasyndan ýokary boldy. Emma ilkinji özleşdirilýän ýylynda, awgustda ýokary depginde ilkinji sulfatlaryň erginine çykamak hadysasy bolup geçýär.

Galofit-duza çydamly ösümligiň dürli derejede şorlaşan takyr görnüşli topraklaryň duz kadasyny ýeterlik derejede, düýpli üýtgetmeýär.

M.A. IBRAEVA

THE ROLE OF HALOPHYTE VEGETATION IN SALINIZATION OF TAKYR - LIKE SOILS AT THEIR DEVELOPMENT

Two – year observations for salty regime of takyr-like soils developed under grow rice showed that from the moment of flood till the phase of bushing out of the second year of vegetation the process of brine gradually fades away.

The intensity of it in the control being higher than in variants with halophytes diminishing. However, in the first year of development in August there observes higher outlet into the solution of second sulphates.

It was established that halophyte vegetation essentially does not change salty regime in various degree of salty takyr-like soils.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Комплексное использование минерального сырья, максимальное извлечение всех ценных и вредных с санитарно-гигиенической точки зрения веществ, создание технологических процессов безотходного производства и другие мероприятия являются приоритетными задачами в решении проблемы рационального использования минеральных ресурсов и охраны окружающей среды от техногенного загрязнения. В этом отношении особое внимание следует уделить охране водных ресурсов.

Темпы потребления воды из года в год увеличиваются, и до последнего времени этот рост покрывался преимущественно за счёт забора воды в основном из Амударьи и других рек. Однако ресурсы их ограничены и в связи с этим необходимо изыскать способы повторного использования промышленных стоков, минерализованных подземных, коллекторно-дренажных и других вод после их очистки и опреснения на основе применения современных инновационных технологий.

Известно, что одной из отраслей народного хозяйства, использующих воду в огромных количествах, является химическая промышленность. Вода здесь участвует не только в различных технологических и технических процессах, но и иногда является гидроминеральным сырьём, например в йодобромном производстве. В сельском хозяйстве главным источником загрязнения и засоления природных водных источников и почв являются коллекторно-дренажные воды (КДВ). Поэтому их отвод и централизованый сбор со всей территории страны в Туркменское озеро «Алтын асыр» для дальнейшего использования в различных целях имеет исключительно важное эколого-экономическое значение. Вместе с тем, для повторного использования засоленных и загрязнённых вод необходима их очистка и деминерализация техническими методами. В настоящее время деминерализация вод осуществляется в основном мембранными методами – обратный осмос и электродиализ. Получаемая при их использовании пресная вода по себестоимости в 3-4 раза дешевле, чем при применении традиционных очень энергоёмких дистилляционных методов [2]. Мембранные методы широко применяются для опреснения засоленных вод в странах Северной Африки, Ближнего Востока и др. и в настоящее время начали использоваться в Туркменистане. В частности, успешно работает мембранная установка обратного осмоса для опреснения морской воды в

Национальной туристической зоне «Аваза» (мощность – 35 тыс. м³/сут). Мембранные методы используются также для очистки промышленных вод.

Нами исследована возможность очистки сточных вод производства фосфорных удобрений от фторид (F⁻)- и фосфат (PO₄³⁻)-ионов методом электродиализа. Эти ионы попадают в воду при переработке фосфатного сырья – фторсодержащих фосфоритов. Как известно, предельно допустимая концентрация (ПДК) F⁻-ионов в воде составляет 0,7±1,5 мг/л, в питьевой воде избыток фтора более этих значений вызывает флюороз [4]. Фосфат-ион является биогенным веществом и вызывает бурный рост растений в водоёмах. Учитывая воздействие данных ионов на окружающую среду, было крайне важно разработать технологические методы очистки воды от избыточного содержания F⁻ и PO₄³⁻-ионов.

Существуют химические, физико-химические и биохимические методы очистки сточных вод от этих ионов, но их использование ограничено из-за чрезмерного потребления реагентов, образования трудно утилизируемого осадка и низкой эффективности. Для использования инновационной электродиализной технологии необходимо исследовать поведение данных ионов в процессе электрополяризации и при различных концентрациях.

Очистка сточных вод от этих ионов электродиализом осуществлялась на электрохимической ячейке, укомплектованной стандартными ионитовыми мембранами МА-40 и МК-40 (рис. 1). Для выбора эффективных параметров электродиализной очистки вод, содержащих F⁻ и PO₄³⁻-ионы, были проведены экспериментальные исследования на модельных растворах в различном режиме электрохимической поляризации.

Исследован процесс переноса PO₄³⁻-ионов при электрохимической поляризации растворов 0,1 н NaCl + 0,1 н Na₂SO₄, содержащих от 10 до 125 мг/л Na₃PO₄. Электрохимические показатели процесса и выходы по току основных ионов определялись при его плотности 0,3–20 А/м². Результаты исследований показали, что подвижность PO₄³⁻-иона зависит от его исходной концентрации в опресняемом растворе и возрастает с увеличением плотности тока (рис.2). Оптимальная плотность тока – $I = 0,6 \text{ А/м}^2$ [3].

Перенос F⁻-ионов изучен при электрополяризации растворов 0,1 н NaCl + 0,1 н Na₂SO₄, содержащих NaF с концентрацией F⁻-иона в опресняемом растворе от 10 до

500 мг/л. Плотность тока изменялась от 0,3 до 20 А/м². Результаты эксперимента показывают, что выходы по току F⁻-ионов также зависят от его исходной концентрации и плотности тока. При концентрации F⁻-иона 500 мг/л выход по току фторида составляет 0,2 (рис. 3). Перенос F⁻-иона через катионитовую мембрану МК-40 не наблюдается [1].

С целью изучения содержания F⁻ и PO₄³⁻-ионов в производственных водах и возможности их очистки от них на протяжении нескольких лет осуществлялся мониторинг сточных вод Туркменабатского химического завода им. С.А. Ниязова по производству фосфорных удобрений. В результате выявлено, что минерализация вод коллекторов, расположенных на территории завода, колеблется от 1,5 до 6 г/л и зависит от технологиче-

ского режима. Наблюдается колебание содержания F⁻ и PO₄³⁻-ионов в интервале 2–23 и 7–80 мг/л – соответственно, иногда превышающее ПДК в несколько раз [1].

Изучен процесс электродиализного опреснения вод контрольных коллекторов при различных режимах подачи растворов в камеры концентрирования и опреснения. Установлено, что оптимальной плотностью тока в режиме концентрирования и опреснения является $I=0,3-0,5$ А/м² (рис. 4). Для исследованных составов коллекторов не рекомендуется использовать высокую плотность тока, так как при этом наблюдается изменение рН растворов в камерах концентрирования, связанное с ионизацией воды.

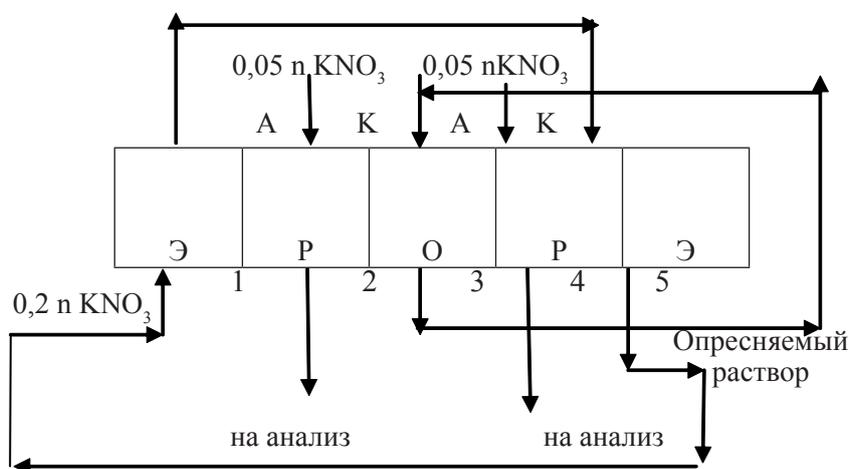


Рис. 1. Схема электрохимической ячейки:
 О – камера опреснения; Р – рассольная камера;
 Э – электродная камера; А – анионитовая мембрана;
 К – катионитовая мембрана

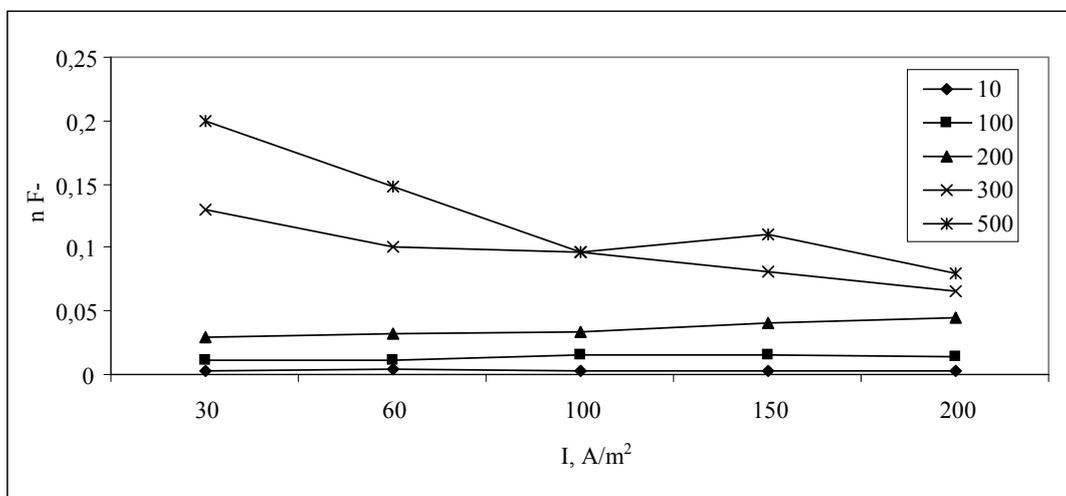


Рис. 2. Зависимость выходов по току F⁻-ионов от плотности тока

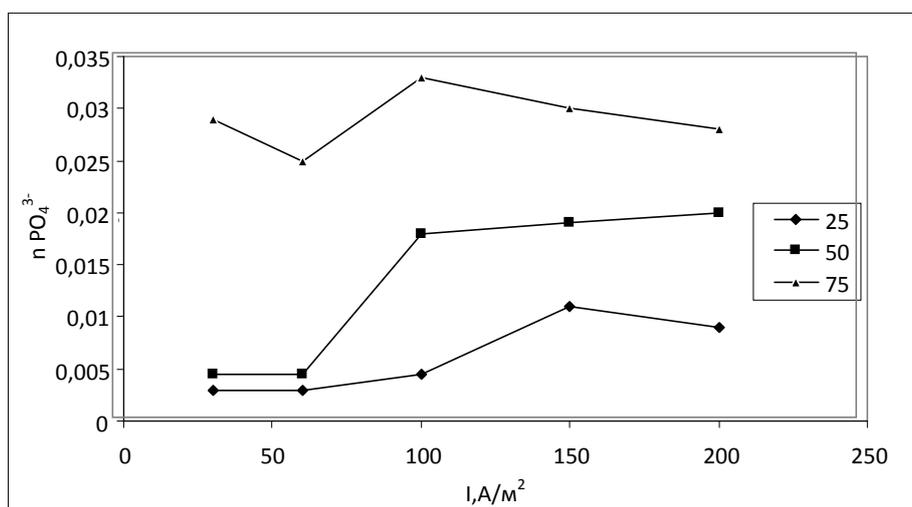


Рис. 3. Зависимость выходов по току PO₄³⁻-ионов от плотности тока

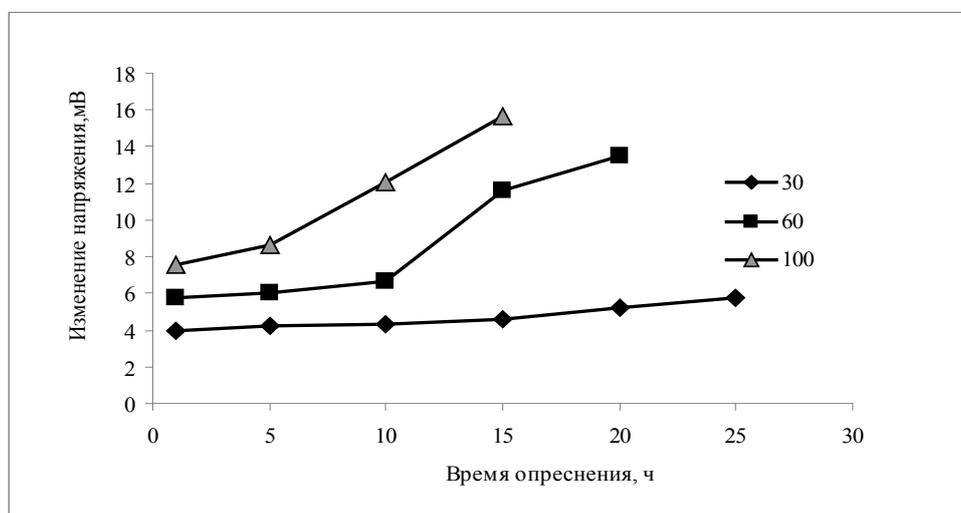


Рис.4. Рост напряжения при увеличении времени опреснения

Рассмотрена возможность получения высококонцентрированных рассолов при опреснении вод коллекторов для увеличения объема опреснённой воды. При этом использовали различные режимы подачи растворов в камеру концентрирования: замкнутый, прокапывающий и циркуляционный. Во всех случаях возрастало сопротивление электрохимической ячейки, связанное с образованием осадка в камере концентрирования. Так, при прокапывающем режиме в промежуточной камере концентрирования за 36 ч опреснения при $I=0,6 \text{ A/m}^2$ сопротивление на ячейке возросло в 2 раза (рис.4). Вследствие этого в данном режиме перед проведением электрохимической очистки рекомендуется проводить предварительное умягчение вод. При опреснении

вод коллекторов в циркуляционном режиме напряжение на ячейке начинает расти после 16 ч поляризации. Остаточная минерализация опреснённой воды при этом составила 285 мг/л. При объеме исходной воды 2000 л объем диализата составил 85%, а концентрата – 15%. Степень очистки от F⁻ и PO₄³⁻-ионов составила 95,2 и 91% – соответственно.

Результаты исследований показывают возможность использования электродиализного метода для очистки вод, содержащих избыточное количество F⁻ и PO₄³⁻-ионов. Очистка вод коллекторов завода электродиализным методом и использование их в технологических целях даст возможность сократить водозабор и предотвратить загрязнение природных объектов этими ионами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акыева Ш.Ч., Беркелиева Л.К., Евжанов Х. Очистка сточных вод от фосфат-ионов электродиализным методом // Химия и технология воды. 2008. № 4.
2. Гребенюк В.Д., Мельник Л.А., Евжанов Х.Н. и др. Сравнительная характеристика методов опреснения воды. Ашхабад: ТуркменНИИНТИ, 1989.

3. Акуйева Ş.Ç., Беркелиева Л.К., Ýowjanow H.N. EFK we fosfor dökünleri önümçiliginiň ulanylan suwlarynyň ftoridlerden arassalanylyşy // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2001. № 7.
4. *Defluoridation of potable water by Nalgonda technique* / Narlakhe W/G/. Paramasiwam R.//Curr. Sri. (India). 1993.65. №10.

Ş. AKYÝEWA, L. BERKELIÝEWA, H. ÝOWJANOW, G. GURBANNIÝAZOWA

DAŞKY GURŞAWY SENAGAT HAPALANMALARYNDAN GORAMAK

Ftory we fosfory saklaýan suwlary arassalamak usullaryna we minerallaşan suwlary süýjetmegiň elektrodializ usulynyň artykmaçlyklaryna seredilýär. F⁻ we PO₄³⁻-ionlarynyň model erginlerindäki dürli toplanmalarynda we toguň dürli dykzlygynda elektropolýarlaşmagyň netijeleri getirilen. Esasy ionlaryň tok boýunça çykymy we olaryň hadysasynyň dürli parametrlere baglylygy görkezilen. Elektrodializ usulynyň suwlary F⁻ we PO₄³⁻-ionlaryndan arassalamak üçin ulanylmak mümkinçiligi ýüze çykarylan, arassalamagyň amatly usullary kesgitlenen.

Sh. AKYEVA, L. BERKELIEVA, Kh. EVZHANOV, G. GURBANNIYAZOVA

ENVIRONMENT PROTECTION AGAINST INDUSTRIAL POLLUTIONS

There consider methods of purification of fluorine and phosphorus containing waters against pollution and advantages of electro – dialectic method of freshening of mineralized waters. There are given results of researches of electric polarization F⁻ and PO₄³⁻- ions at their various concentrations in model solutions and various density of current. There are shown outlets on the current of basic ions and dependence of them on various parameters of the process.

There revealed the possibility of the use of electro- dialectic method for the purification of waters against F⁻ and PO₄³⁻ - ions, there determined optimal conditions of purification.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Одним из потенциальных источников загрязнения атмосферы, водоёмов и почв, нарушения естественных условий обитания живых организмов является нефтяная и газовая промышленность. Экологические последствия часто проявляются на многих стадиях технологического цикла, за исключением использования природного газа, где объём вредных выбросов относительно невелик.

Нефтегазовые месторождения Туркменистана расположены, в основном, в песчаной пустыне Каракумы, отличающейся повышенной экологической уязвимостью к техногенному воздействию (строительство и эксплуатация нефтегазодобывающих комплексов и трубопроводных транспортных систем). Отрицательное воздействие на окружающую среду может выражаться в нарушении почвенного и растительного покрова на песчаных грунтах, интенсификации перевевания грунтов, ветровом выносе солей, увеличении засоленности грунтов и появлении солелюбивых видов растительности [2].

Естественное восстановление экологического равновесия пустынной зоны обычно происходит очень медленно в силу её природных особенностей, поэтому необходима организация работ по созданию экологически безопасных технологических процессов и надёжных технических средств, предотвращающих отрицательное воздействие на окружающую среду.

Специфические особенности негативных последствий разведки и разработки месторождений нефти и газа обусловлены нарушением равновесия в недрах, вызывающим изменение гидрогеологических условий, что сказывается на поверхностных и грунтовых водах, почвах, растительности. Техногенная загазованность водоносных горизонтов, развитых над залежами, возникает в результате перетоков газа, обусловленных негерметичностью в креплении эксплуатационных скважин или при авариях на них. Техногенная загазованность водоносных горизонтов сопровождается подъёмом уровня подземных вод вплоть до излива их на поверхность, выходом из-под земли газовых грифонов.

Мировые запасы природного газа оцениваются примерно в 165 трлн. м³, из них только месторождение Галкыныш в Туркменистане содержит в своих недрах около 26,2 трлн. [1]. Президент Туркменистана в своих выступлениях неоднократно подчёркивал необходимость использования современных инновационных технологий, которые в наибольшей степени должны содействовать не только

развитию экономики страны, но и сохранению окружающей среды и здоровья будущих поколений.

Поэтому в число приоритетов в деятельности любого предприятия газовой промышленности в первую очередь входит использование экологически эффективных технологий и сохранение природной среды в зоне размещения объектов. Очевидно, что в современных условиях реализация важных промышленных проектов невозможна без обеспечения жёстких требований экологической безопасности [4].

Существуют различные научные подходы к решению проблемы охраны недр и окружающей среды от вредного воздействия сильно минерализованных пластовых вод и летучих загрязняющих веществ: очистка загрязнённого слоя грунта, переработка и нейтрализация рассолов, захоронение промстоков в недра и т.д.

Известные и применяемые сегодня технологии разработки газовых залежей при водонапорном режиме позволяют регулировать показатели внедрения воды в залежь и обводнения эксплуатационных газовых скважин. Однако основным их недостатком является выход вместе с природным газом на поверхность земли десятков миллионов кубометров солёной, непригодной для промышленного использования пластовой воды. Сброс на поверхность рассолов, отделённых от добытого газа в процессе его подготовки к транспорту, приводит к образованию безжизненных озёр, нарушающих экологический баланс в природе. В связи с этим необходимо использование экологически чистых технологий разработки газовых месторождений при активном водонапорном режиме (ВНР).

Для газовых месторождений Туркменистана нами предложены инновационные технологии, которые выделены в три группы, в зависимости от технического решения, на котором они основаны [9]:

- 1) перепуск пластовой воды, избирательно поступающей в залежь, в другой пласт;
- 2) предотвращение поступления в залежь пластовой воды за счёт создания предельных градиентов или непроницаемых для неё участков пласта;
- 3) очищение забоя скважин от столба жидкости.

Для месторождений с краевыми пластовыми водами предлагаются следующие технологические разработки.

В соответствии с *первой группой* имеющийся фонд скважин необходимо разделить

на перепускные и газодобывающие [6]. В перепускные переводят скважины, ближайшие к начальному газовой контакту (ГВК) и с их помощью природный газ с пластовой водой, добываемой из обводнённого пласта, не поднимают на поверхность, а перепускают в выше- или нижележащий пласт-коллектор. Количество перепускных скважин зависит от объёма перепускаемой воды и темпов отбора газа из залежи. Эти скважины оборудуют пакерами и клапанами для предотвращения обратного тока воды и перфорируют на уровне нижних пропластков пласта-коллектора для образования искусственной газовой залежи из газа, выделяющегося из перепущенной воды. Наличие перепада давления между обводнённой газовой залежью и пластом-коллектором обеспечивает перепуск воды. Пласт-коллектор подбирают таким образом, чтобы этот перепад давления был достаточным для перепуска необходимого количества воды, имел хорошие фильтрационные и коллекторские свойства, большую ёмкость. По мере образования «сухих» зон за счёт удаления подвижной части внедрившейся воды из основного продуктивного обводнённого пласта скважины, расположенные в них, начинают эксплуатировать как чисто газодобывающие. Объём добываемого газа, количество скважин и их дебит зависят от расположения, количества перепускных скважин и объёма перепускаемой воды. Оптимальный вариант достигается регулированием баланса перепускаемой воды и газа, добываемого из «сухой» зоны. Свободный газ пласта-коллектора отбирается имеющейся системой газодобывающих скважин после выработки основной газовой залежи.

Способ может быть применён в начальной стадии обводнения фонда эксплуатационных скважин, так как при этом требуется меньше затрат на их переоборудование и подготовку газа к транспорту, а также предотвращается сброс на поверхность даже малого количества пластовой воды, «отбитой» от добываемого газа.

В зависимости от геолого-промысловых условий предлагаемый способ разработки обводнённой газовой залежи может быть реализован по различным технологическим схемам, составленным для однородного и неоднородного пластов, различных стадий разработки и запасов залежей, имеющих системы размещения скважин на одно- и многопластовых структурах. Наибольший интерес представляют следующие технологические схемы:

- *для однородного пласта, разбуренного по равномерной сетке* – это идеализированный случай, предполагающий равномерное обводнение. Перепуск пластовой воды следует начинать после появления её в продукции

скважин не только первого, но и второго от ГВК рядов. При этом первый ряд скважин переводится в перепускные, а скважины второго и последующих рядов остаются эксплуатационными. Одновременный перепуск пластовой воды в выше- или нижележащий пласт-коллектор и добыча газа создают в пласте следующую гидродинамическую ситуацию. Перепуск пластовой воды будет препятствовать её поступлению в газовую залежь и «оттянет» назад часть уже внедрившейся в продуктивный пласт воды. Регулируя дебит эксплуатационных скважин, необходимо стабилизировать границу раздела сухой и обводнённой зон пласта, при этом в пласт-коллектор будет попадать только растворённый в пластовой воде газ, который можно добыть системой имеющихся эксплуатационных скважин после формирования в нём искусственной залежи;

- *для неоднородного пласта, когда происходит его избирательное обводнение*, начало перепуска пластовой воды, как и для однородного пласта. Тогда перепускные скважины первого от ГВК ряда будут работать в зоне пласта с улучшенной проницаемостью для воды и возможно успешное «оттягивание» пластовой воды из обводнённой части залежи и предотвращение её дальнейшего обводнения;

- *для крупных по запасам обводнённых залежей* можно воспользоваться сеткой равномерно распределённых перепускных и эксплуатационных скважин. Перепуск пластовой воды следует осуществлять до тех пор, пока не удастся «осушить» всю центральную часть залежи. Затем скважины центральной части переводят в эксплуатационные, а ближайшие к ГВК остаются перепускными и предотвращают повторное обводнение свода залежи;

- *для месторождения, представленного многопластовой структурой*, если разработка ведётся сверху вниз, то есть на все пласты имеется совместная или раздельная сетка скважин, то внедряющуюся в разрабатываемый или группу одновременно разрабатываемых пластов воду можно перепустить в отработанный вышележащий пласт.

В случае, если невозможно найти выше- или нижележащий пласт-коллектор, удовлетворяющий условиям перепуска пластовой воды, можно предложить способ разработки [7] *из второй группы технологий*, также исключая нарушение экологического баланса окружающей среды и позволяющий увеличить коэффициент конечной газоотдачи за счёт предотвращения избирательного обводнения дренируемой части газовой залежи. По пьезометрическим скважинам определяют начало внедрения пластовой воды и проявления ВНР и начинают создавать для неё заграждающую зону. При этом часть

добывающих скважин временно переводят в нагнетательные для закачки химического реагента (например, 10%-ный раствор гипана – гидролизованного полиакрилонитрата), который, оставаясь неподвижным на расстоянии 100 м от скважин, при контакте с пластовой водой образует нерастворимый осадок, препятствующий дальнейшему продвижению пластовой воды по высокопроницаемым пропласткам.

Для увеличения коэффициента приёмистости и выравнивания профиля охвата пласта рекомендуем циклическую закачку раствора гипана и проталкивание его по пласту порциями газа. При этом давление нагнетания не должно быть выше пластового более, чем на 10–15%. Для образования непрерывной зоны, насыщенной химическим реагентом до 30% объёма порового пространства (чтобы обеспечить неподвижность), необходимо скважины ряда, наиболее подверженного обводнению, попеременно переводить в нагнетательные, или форсировать отбор газа. Очевидно, максимального эффекта при создании непрерывного барьера для пластовой воды можно достичь с помощью горизонтальных скважин, так как они позволяют регулировать как процесс нагнетания раствора в пласт, так и добычи «сухого» газа. При этом фактически появляется возможность создания нового комбинированного режима, позволяющего использовать преимущества газового и водонапорного режимов. Кроме того, исключаются их недостатки: быстрый темп падения пластового давления при газовом режиме, потеря фонда эксплуатационных скважин и защемление целиков газа за счёт избирательного обводнения пласта по наиболее проницаемым пропласткам при ВНР. Предлагаемый способ технически доступно реализовать имеющимся фондом скважин, не требуется специального оборудования и полностью исключается подъём на поверхность непригодной для использования и вредной для окружающей среды высокоминерализованной пластовой воды.

Технологии *третьей группы* могут быть применены для эксплуатации многопластовых газовых и газоконденсатных месторождений на поздней стадии разработки, а именно, малодебитных скважин, добывающих коррозионно не опасный газ с жидкостью.

Известен способ закачивания скважин для одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) двух пластов. Согласно ему, перфорацию проводят по стандартной методике, затем спускают одну колонну насосно-компрессорных труб (НКТ), а пласты при этом разобщают кольцевым пакером для предотвращения смешения продукции из нижнего и верхнего пластов [8]. Основным

недостатком указанного способа является то, что при обводнении пластов нижний пласт изолируется от верхнего цементным мостом, НКТ поднимают до кровли верхнего горизонта. Далее эксплуатируется только верхний горизонт, при обводнении которого происходит самодавливание скважины и требуется проведение мероприятий по удалению накопившегося в скважине столба жидкости и подъёму её на поверхность.

Известен также способ эксплуатации многопластовых месторождений в одной скважине [3], обеспечивающий увеличение производительности скважин за счёт подачи газа от соседней газовой скважины или посредством компрессорной установки в затрубное пространство многопластовой скважины с целью извлечения жидкости на поверхность.

Предлагаемый нами способ [5] осуществляется следующим образом: после обводнения нижнего пласта, эксплуатируемого по трубному пространству, извлекается разобщающий пакер, а башмак НКТ остаётся на уровне нижнего пласта. Эксплуатация скважины продолжается по затрубному пространству. Жидкость, выносимая вместе с газом из верхнего пласта, скапливается на забое скважины, который в данном случае будет на уровне нижнего пласта. Таким образом, часть скважины между пластами будет использоваться как сепаратор: жидкость заполнит и НКТ, и кольцевое пространство до уровня верхнего пласта. Кроме того, столб жидкости в НКТ будет служить гидрозатвором для поступления газа в НКТ. Когда уровень жидкости в кольцевом пространстве поднимется до перфорационных отверстий верхнего пласта, скважину необходимо закрыть на статику. На забое давление увеличится. При этом столб жидкости будет иметь больший вес, чем пластовое давление в нижнем пласте, жидкость «продавится» в нижний пласт, освободит перфорационные отверстия верхнего пласта и часть скважинного пространства между пластами. Всё время до заполнения жидкостью скважинного пространства между пластами будет обеспечена стабильная добыча безводной продукции из верхнего пласта.

Таким образом, посредством использования экологически ориентированных технологий воздействия на ВНР можно установить оптимальный режим разработки газовой залежи, избежать подъёма на поверхность больших объёмов высокоминерализованной пластовой воды, свести к минимуму техногенное воздействие на окружающую среду и сохранить экологический баланс.

Природа, разумеется, нейтрализует загрязняющие вещества посредством окисления, восстановления, трансформации в менее вредную форму. Хрупкость и уязвимость пустыни к внешнему воздействию требует от человека

взвешенных подходов к использованию её ресурсов, гармоничных отношений в системе

взаимодействия «человек–пустыня» [2].

Государственная корпорация
«Туркменгеология»

Дата поступления
23 апреля 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гурбангулы Бердымухамедов*. Работникам нефтегазовой и геологической отраслей независимого нейтрального Туркменистана // Нейтральный Туркменистан, 14 декабря 2011 г. № 340 (26474).
2. *Бабаев А.Г.* Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
3. *Временный патент* ТМ № 131 Е 21 В 43/14, 1997.
4. *Лурьева И.И.* Регулирование процессов разработки газовой залежи при водонапорном режиме. Ашхабад: Ылым, 1998.
5. *Ограниченный патент* ТМ № 445, Е 21 В 43/14, 2009.
6. *Патент РФ* № 1734429, кл. Е 21 В 43/29, 1989.
7. *Патент РФ* № 2070281, кл. Е 21 В 43/22, 1996.
8. *Патент США* № 3095038, кл. 166-46, 1963.
9. *Nebitgazçykaryýan senagatda howpsuzlygyň kadalary*. TSMM, 2001.

I.I. LUR'YEWА

GAZ KÄNLERINI PEÝDALANMAGYŇ EKOLOGIK TAÝDAN TÄSIRLI TEHNOLOGIÝALARY

Gaz senagatynyň islendik kärhanasynyň ekologik syýasatynyň ileri tutýan ugurlarynyň arasynda ilkinji nobat ekologik taýdan netijeli tehnologiýalary ulanmak we desgalaryň ýerleşýän zolagynda tebigy gurşawy saklamak meselelerine berilýär. Işde gaz guýularynyň suwlanma şertlerinde ýokary derejede minerallaşan gatlak suwlarynyň ýokary çykmagyna ýol bermeýän köp gatlakly gaz känlerini işläp geçmekligiň tehnologiýalary getirilýär.

I.I. LUR'ЕVA

NEW ECOLOGICALLY EFFECTIVE TECHNOLOGIES OF GAZ DEPOSITS DEVELOPMENT

The number of priorities of an ecological policy of any enterprise of the gas industry first of all includes application of ecologically effective technologies and environment preservation in the zone of placing of the objects. In this work technologies of the multilayer gas deposits development, excluding the lifting on the surface formation waters of high mineralization in the conditions of gas deposits invasion have been presented.

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

УДК.556.51:574(262.83)(575.4)

А.Г. БАБАЕВ, Л.А. АЛИБЕКОВ

БАССЕЙНУ АРАЛЬСКОГО МОРЯ – ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ

Проблема охраны природы, её спасения от бесконтрольной, хищнической эксплуатации из года в год обостряется. По существу она приобрела глобальное значение и встала в один ряд с важнейшими экономическими и социальными проблемами, затрагивающими интересы всего человечества [4].

Деградация окружающей среды вызывает растущую, вполне обоснованную тревогу мирового сообщества. Этот процесс становится всё более интенсивным, приобретает лавинообразный характер, выходит за рамки государственных границ.

Масштабы и острота экологического кризиса, переживаемого отдельными странами и регионами, неодинаковы. Они зависят от географических условий, демографической ситуации, уровня индустриального развития, социально-экономических факторов, господствующего способа производства. Установление этих зависимостей позволяет определить пути реализации природоохранных мероприятий, основные направления национальных и региональных программ выхода из критической ситуации.

Деградация природной среды особенно сильно проявляется на аридных территориях, где хрупкая экосистема находится на грани разрушения даже в естественных условиях.

Одним из регионов экологического бедствия стал бассейн Аральского моря. Как известно, с начала 70-х годов прошлого века в результате широкомасштабного освоения земель и водных ресурсов Приаралья более половины морской акватории высохло, объём воды уменьшился на 60–65%, а засоленность её увеличилась почти в 4 раза. Годовой вынос пыли и солей со дна моря составил более 100 млн. т, море утратило рыбохозяйственное значение, прекратилось судоходство [7]. Кроме того, это повлекло за собой изменение климата, угрозу исчезновения многих видов флоры и фауны, ухудшение условий жизни местного населения. Несмотря на крупномасштабные мероприятия по оздоровлению экологической ситуации в Приаралье, проводимые Международным фондом спасения Арала (МФСА), процесс опустынивания, к сожалению, продол-

жается с различной степенью интенсивности в виде солепылевых переносов, ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель, снижения урожайности сельскохозяйственных культур, осложнения социально-экономических условий жизни местного населения и т.п. [3]. Решение этих вопросов, помимо научных рекомендаций, требует огромных финансовых вложений и затрат материальных ресурсов государств бассейна Арала [2].

После обретения независимости каждое государство бассейна Аральского моря разработало свою концепцию устойчивого развития, имеет свои стратегические интересы и приоритеты, своё видение решения региональных проблем. Тем не менее, существуют проблемы, являющиеся ключевыми для всех государств. В рамках Аральского региона это, прежде всего, экологическая безопасность и согласованное распределение водных ресурсов между входящими в него государствами на ближайшую и отдалённую перспективу. Решению этих вопросов будут способствовать привлечение новейших научных разработок, инвестиционная и интеграционная поддержка национальных и региональных инициатив в области природоохранных и водохозяйственных задач. В этом плане Туркменистан предпринимает реальные шаги. В частности, в Центральных Каракумах, на территории впадины Карашор, создано Туркменское озеро «Алтын асыр», открытие первой очереди которого состоялось в 2009 г. [4]. Назначение озера – сбор и аккумуляция рассредоточенных по стране коллекторно-дренажных вод, улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, обводнение пустынных пастбищ, обогащение биологического и ландшафтного разнообразия в зоне его влияния. Озеро может вместить 132 км³ дренажных вод.

Бассейн Арала всегда характеризовался дефицитом пресных вод. Суммарные среднесуточные ресурсы поверхностных вод здесь составляют 116,5 км³/год, из которых на бассейны Амударьи и Сырдарьи приходится 79,5 и 37,2 км³ – соответственно. В бассейне Арала ежегодно формируется около 32,5 км³ коллекторно-дренажных и сточных вод, из них

в бассейне Амударьи – 19,1 км³, Сырдарьи – 13,4 км³. Повторно используются лишь 4,8 км³ [8]. Этот объём водных ресурсов недостаточен для устойчивого развития центральноазиатских государств. К сожалению, идея переброски части стока сибирских рек в бассейн Арала не нашла реальной поддержки и в конце 80-х годов прошлого века от неё отказались. Других альтернативных источников для восполнения дефицита водных ресурсов региона нет. Что касается экологических проблем, то для их решения, прежде всего, требуется систематический мониторинг изменения состояния компонентов окружающей природной среды.

Анализ пройденного этапа работы по улучшению экологической ситуации в регионе свидетельствует о крайне низком уровне выполнения исследований не только за гидрологическим режимом Приаралья, состоянием его биологического и ландшафтного разнообразия, но и самого Аральского моря как крупнейшего внутриконтинентального замкнутого водоёма. В связи с этим на первый план выдвигается задача методического поиска в области системных представлений и математического моделирования, осуществления научных разработок, направленных на теоретическое и практическое определение механизмов изменения природного комплекса, его реакции на антропогенное воздействие, установление границы критического состояния экологической системы. Определение этих механизмов – важный этап обоснования планируемых мероприятий [6].

В настоящее время сложилось труднопреодолимое противоречие в решении вопросов дальнейшего интенсивного использования природных ресурсов бассейна Арала и оздоровления его экологической обстановки.

В обозримом будущем нереально ожидать, что экосистема Аральского моря может быть восстановлена до уровня 60-х годов XX в. Тем важнее определить достижимый уровень, отдельные и в том числе первоочередные шаги решения проблемы. Учитывая, что Аральский экологический кризис имеет тенденцию к углублению и требуется время для планирования и осуществления мероприятий, наряду с задачами сегодняшнего дня необходимо решать и более отдалённые прогнозные.

Констатируя, что Аральский кризис является следствием нарушения общего водного баланса в регионе, необходимо признать, что задача стабилизации экологической ситуации в бассейне Аральского моря неразрывно связана с разработкой стратегии общего водохозяйственного развития центральноазиатских государств.

Стратегическими задачами в области рационального природопользования и охраны

природы в бассейне Аральского моря являются: разработка и поэтапная реализация мер по ресурсосбережению и учёту экологических требований; создание единой системы природоохранного законодательства и нормативных требований к хозяйственной деятельности, антропогенной нагрузке и состоянию окружающей среды; разработка новых механизмов рационального природопользования на основе экономических методов управления; проведение эколого-медицинского картографирования территории с целью выявления наиболее экологически неблагоприятных районов; проведение независимой экологической экспертизы проектов всех видов хозяйственной деятельности; создание жёсткой системы экологического контроля и наблюдений за состоянием природной среды; обеспечение опережающего развития научных исследований по важнейшим проблемам экологии и природопользования; повышение уровня экологического образования и воспитания населения региона, расширение массовой пропаганды экологических знаний; создание отлаженной системы сбора, хранения и обработки информации о состоянии окружающей среды и природно-ресурсном потенциале региона в целом.

Во всех этих мероприятиях неизменно должен присутствовать экономический механизм, базирующийся на концепции устойчивого развития стран при полном учёте экологических факторов. Формирование экономического механизма управления охраной окружающей среды в условиях переходной экономики требует установления жёстких экологических ограничений, система которых будет способствовать структурной перестройке народного хозяйства на основе ресурсосбережения, переходу промышленности на малоотходные технологии и повышению эффективности производства [5].

Поскольку экологическая ситуация в бассейне Аральского моря приобрела межрегиональный характер, настоятельно необходимо предпринимать соответствующие усилия на национальном, региональном и международном уровне не только для оздоровления природных условий Аральского региона, но и создания прочной основы устойчивого развития входящих в него государств.

В настоящее время разработаны и поэтапно реализуются ПБАМ-2 и ПБАМ-3. В них предусмотрены первоочередные мероприятия, строго учитывающие интересы всех государств бассейна Арала и определяющие требования к сохранению экологического равновесия. Без их учёта невозможно решение задач экологически сбалансированного устойчивого экономического и социального развития государств Аральского региона.

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

Дата поступления
15 июля 2012 г.

Самаркандский государственный
университет Республики Узбекистан

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бердымухамедов Г.М.* К новым высотам прогресса. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2009.
2. *Алибеков Л.А., Алибекова С.Л.* Социально-экономические последствия процессов опустынивания в Центральной Азии // Вестник РАН. 1997. №5.
3. *Атаниязова О.А.* Аральский кризис и медико-социальные проблемы Каракалпакстана. Нукус, 2001.
4. *Бабаев А.Г.* Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
5. *Глазовский Н.Ф.* Кризис Арала. М., 1990.
6. *Духовный В.А.* Комплексные дистанционные и наземные исследования осушенного дна Аральского моря. Ташкент, 2008.
7. *Рафиков В.А.* Новая пустыня Аралкум // Проблемы освоения пустынь. 2002. № 4.
8. *Сорокин А.Г.* Сценарии будущего развития бассейна Аральского моря. Ташкент, 2007.

A.G. BABAÝEW, L.A. ALIBEKOW

ARAL DEŇZINIŇ BASSEÝNINE – EKOLOGIK DURNUKLYLYK

Aral deňziniň sebitinde ekologik ýagdaýy gowulandyrmagyň meselelerine seredilýär. Sebitiň ähli döwletleriniň bähbitlerini göz önünde tutup, ilkinji çözülmegini talap edýän strategik meseleleriň sanawy getirilýär. Sebitiň we onuň döwletleriniň bähbitlerini berjäý etmegiň möhüm bölegi hökmünde ykdysady we durnukly ösdürmegiň konsepsiýasyna esaslanmalydygy, ýöne onuň kemala gelmeginiň geçiş ykdysadyýetiň şertlerinde berk ykdysady çäklendirmeleri talap edýändigini nygtalýar.

A.G. BABAIEV, L.A. ALIBEKOV

ECOLOGICAL STABILITY TO THE ARAL SEA BASIN

There consider issues of stabilization of ecological situation in the region of the Aral sea basin. There is given a list of strategic tasks demanding primary solution with regard of interests of all region's states. There indicates the necessity of calculation of economic mechanism as an important constituting of the solution of problems of the region and observance of interests of its states. There is shown that this mechanism must base on the conception of sustainable development of countries with the whole regard of ecological factors and its formation in the conditions of transitional economy demands the establishment of strict ecological restriction.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.435.749

А.Г. БАБАЕВ, И.С. ЗОНН

ПУСТЫНОВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

Предметом географии как науки является земное пространство, то, что происходит на поверхности нашей планеты. Изначально целью географических исследований было описание поверхности Земли, а истинное значение этой науки особенно обозначилось в период великих географических открытий. Именно благодаря исследователям-географам человечество узнавало об открытии новых земель и океанов, рек и морей, континентов и народов. Со временем описательное направление в географии сменилось аналитическим. В начале XX в. географическая наука стала многоплановой и конструктивной отраслью знания. В отличие от других наук о Земле она представляет собой комплекс естественных (физическая география) и общественных (социально-экономическая география) знаний. Важные направления географической науки – картография и климатология – не могли бы развиваться без информационного и технического обеспечения. Следовательно, она связана несколькими научными направлениями и интегрирует в себе знания природно-экологического и социально-экономического характера. Предметом современной географической науки является глубокое изучение не только комплексных пространственно-временных взаимосвязей в природно-экологической системе, но и активная разработка технологий рационального использования природных ресурсов.

Пустыноведение как важная составляющая географической науки получило развитие во второй половине XIX в., когда пустынные территории стали активно вовлекаться в процесс сельскохозяйственного и промышленного освоения. Для разработки проектов строительства железнодорожных и автотранспортных магистралей, проведения линий электропередачи и связи, планировки и строительства населённых пунктов и аграрно-промышленных объектов потребовались широкомасштабные исследования пустынь. Это привело к развитию фундаментально-теоретических направлений в пустыноведении, особенно в исследовании закономерностей в системе «человек – пустыня», с целью внедрения их результатов в производство.

Пустыноведение особенно привлекло внимание мирового сообщества после Международной конференции ООН в Найроби (август – сентябрь 1977 г.), где был принят Всемирный план действий по борьбе с опустыниванием. Это весьма значительный всеобъемлющий документ, цель которого – остановить процессы опустынивания и максимально уменьшить антропогенное воздействие на хрупкие экосистемы засушливых территорий. Для реализации этой цели необходимо было принять безотлагательные меры, используя имеющуюся научную базу. В документе особо подчёркивалось, что решение проблемы опустынивания требует сплочённости в глобальном масштабе и реализации действий общемирового характера. Проведению Конференции предшествовал длительный период поиска межправительственных и межрегиональных механизмов политического, научно-технического и социально-экономического решения этой проблемы. Развитие этого направления в науке о пустынях требовало предметного и профессионального подхода всего международного сообщества. В декабре 1948 г. III Генеральная конференция ЮНЕСКО поручила генеральному директору этой организации рассмотреть вопрос о создании международных институтов для изучения и оценки природно-экологических условий и природных ресурсов аридных территорий. Первые итоги деятельности этих институтов, работающих сначала под эгидой ЮНЕСКО, а затем ООН, показали, что природа пустынь и полупустынь весьма хрупка и чрезвычайно уязвима к антропогенному воздействию, результатом которого являются процессы опустынивания. Данные, полученные при изучении процессов опустынивания в различных регионах мира, вызвали огромную тревогу учёных и специалистов. Особенно ярко это проявилось после трагических событий в Судано-Сахельской зоне Африки, произошедших в 70-е годы XX в.

С этого периода пустыноведение приобрело глобальное значение и принято мировым сообществом учёных как одно из главных направлений в исследовании процессов опустынивания.

В науке о пустынях этим понятием обозначают направление, строго ориентированное на определённую деятельность и принципиально отличное от исследований и прогнозов, выполняемых в натуралистической парадигме. Другие аспекты – всесторонность, комплексность, системность, долгосрочность и глобальность, являются частными.

Рассмотрим процесс становления и развития пустыноведения как нового направления в науках о Земле. Целью его является решение глобальных проблем опустынивания на основе глубокого и систематического изучения связанных с этим процессом, а также методологическое проектирование их функционирования и развития.

На глобальный характер процессов опустынивания во всей их полноте указывают многие известные учёные и специалисты. Признание глобальности пустыноведения отражено во Всемирном плане действий по борьбе с опустыниванием, одобренном Генеральной Ассамблеей ООН в декабре 1977 г. В резолюции Генассамблеи подчёркивалось, что правительства всех стран призваны:

- рассмотреть в первоочередном порядке рекомендации по действиям в решении этой проблемы на национальном уровне;

- установить и активизировать субрегиональное сотрудничество стран, территории которых охвачены процессами опустынивания.

Соответствующим структурам ООН было предложено:

- содействовать международным усилиям по борьбе с опустыниванием в рамках принятого Плана;

- возложить на Совет управляющих и исполнительного директора Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), а также Координационный совет по окружающей среде ответственность за реализацию Плана действий по борьбе с опустыниванием и координацию действий международного сообщества, принимаемых в этом направлении;

- вести исследования процессов опустынивания и осуществлять целенаправленные технологические разработки.

В целях мобилизации ресурсов для реализации указанного плана действий Генеральная Ассамблея ООН уполномочила исполнительного директора ЮНЕП создать Консультативную группу из представителей подразделений и структур ООН, межнациональных финансовых учреждений, стран-доноров, а также развивающихся стран, территория которых подвержена процессам опустынивания. В 1978 г. такая группа ЮНЕП была создана, а в 1980 г. она была преобразована в Отделение опустынивания.

В Конференции ООН по проблемам борьбы с опустыниванием приняли участие делегации многих стран. Первый проект «Борьба с опустыниванием путём комплексного разви-

тия» на территории бывшего Союза ССР начал разрабатываться в 1980 г. Несколько позже началась разработка и одновременно реализация проектов «Закрепление и облесение подвижных песков», «Экология и обогащение пустынных пастбищ», «Борьба с засолением почв».

Цель Плана действий по борьбе с опустыниванием – остановка и предотвращение процессов опустынивания в глобальном масштабе, а там, где это возможно, восстановление естественной продуктивности земель.

В целях успешной реализации Плана разработаны следующие руководящие принципы:

- использование имеющихся знаний в области принятия решений и реализации мер по борьбе с опустыниванием во всех регионах мира;

- совершенствование методик землепользования с учётом оценки состояния земель, планирования, управления и поддержания экологического равновесия в районах, подверженных опустыниванию; при этом необходимо учитывать неизбежность повторения таких явлений, как засуха, и общий низкий естественный потенциал засушливых районов;

- проведение мероприятий по комплексному использованию земель, которые должны быть направлены на восстановление растительного покрова на маргинальных землях; если при этом необходимо уменьшить интенсивность использования земли человеком, следует принять меры для обеспечения поставок продовольствия и топлива из альтернативных источников; кроме того, необходимо изучить вопрос об использовании традиционных дикорастущих видов флоры и диких животных в качестве резерва обеспечения населения топливом и продовольствием;

- организация и управление земельными ресурсами должны осуществляться с учётом соблюдения следующих принципов: земельные участки необходимо рассматривать как единое целое, используя засушливые земли с учётом изменения климата и обеспечения их максимальной продуктивности;

- оценка последствий экологического характера, возникающих в результате процессов опустынивания и социально-экономической деятельности, осуществляемой за пределами районов, подвергнутых опустыниванию;

- реализация Плана как эффективной, всеобъемлющей и скоординированной программы действий, предусматривающей использование научного, технологического и административного потенциала на местном и национальном уровне;

- мероприятия, предлагаемые в Плане, должны быть, в первую очередь, направлены на улучшение жизни населения стран, территория которых подвергнута процессам опустынивания или уязвима для него, быть увязанными с программами социально-экономического развития и входить в них в качестве составных частей;

– проведение дополнительных исследований в целях выявления ряда фундаментальных проблем, для решения которых в настоящее время недостаточно научных знаний, необходимо сочетать с развитием научно-технического потенциала районов, подвергнутых опустыниванию.

Эти принципы Плана действий по борьбе с опустыниванием были конкретизированы в 26 рекомендациях с учётом проблемы опустынивания в глобальном и региональном масштабе и научных сценариях его развития.

Основные положения Плана свидетельствуют о том, что он подготовлен как документ, учитывающий глобальность проблемы, так как его рекомендации носят чрезвычайно масштабный характер и служат ориентиром для международного сообщества с точки зрения практичности, всесторонности, комплексности, оперативности и долгосрочности, то есть для осмысления его глобальности в единстве всех его специфических особенностей. С момента принятия Плана Программа ООН по окружающей среде своей деятельностью доказала, что она была и остаётся единственным компетентным специализированным органом, координирующим деятельность по выполнению предусмотренных Планом мероприятий.

Однако в целом на сегодняшний день он выполнен частично, что, по-видимому, связано не только с несовершенством механизма его функционирования, но и с недостаточно

чёткой работой организационных структур и некоторым непрофессионализмом её кадрового состава.

Поэтому, на наш взгляд, Центр программной деятельности по борьбе с опустыниванием не всегда имел возможность влиять на ход выполнения Плана и анализировать все явления, связанные с процессами опустынивания. Учитывая, что шаги, предпринятые для решения проблемы пустынь и опустынивания, не дали ощутимых результатов, и развитие этих процессов продолжается, на Конференции ООН по охране природы и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) была принята Резолюция о разработке Конвенции по борьбе с опустыниванием и смягчению последствий засухи. В 1994 г. она была принята в качестве нового эффективного инструмента мобилизации политических, экономических и технических ресурсов для комплексного и своевременного решения проблемы опустынивания и ликвидации его последствий. Этот документ стал правовой основой и новым действенным шагом в консолидации мирового сообщества для решения вопросов предотвращения процессов опустынивания и преобразования земель, подвергнутых им, в продуктивные угодья.

Следовательно, процессы опустынивания, охватившие почти все аридные территории мира, носят глобальный характер, и их решение требует объединения усилий учёных и практиков.

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

Дата поступления
14 января 2011 г.

Инженерный научно-производственный центр
по водному хозяйству, мелиорации и экологии
(Россия)

A.G. BABAÝEW, I.S. ZONN

ÇÖLI ÖWRENIŞ GEOGRAFIÝA YLMYNYŇ ULGAMYNDA

Çöller hakyndaky ylmyň emele gelişiniň we ösüşiniň ýollaryna, onuň çäkli derejeden dünýä möçberindäki – global derejä çenli ösüş ýollaryna seredilip geçilýär. BMG-niň Çölleşmäge garşy göreşmek boýunça Konwensiýanyň esasy düzgünleri we gurakçylygyň netijelerini ýumşatmak barada maglumatlar getirilýär.

A.G. BABAIEV, I.S. ZONN

ERICOLOGY IN THE SYSTEM OF GEOGRAPHICAL SCIENCE

Ways of formation and science development about deserts, its transition from local on global level are considered. Data on substantive provisions of the United Nations Convention on combat desertification and softening of consequences of a drought are resulted.

О ВЛАГОПРОВОДНОСТИ ТАКЫРНОЙ КОРКИ

Такыры и такыровидные почвы занимают в пустынях Туркменистана менее 10% его площади. Они представляют интерес как объект сбора местного поверхностного стока. Такыр – идеально ровная, гладкая, глинистая поверхность размером от нескольких метров до нескольких километров и в длину, и в ширину. Поверхность такыра разбита неглубокими трещинами на множество полигональных отдельных диаметром несколько сантиметров.

При всём многообразии такыров (типичные, глыбистые или хаковые, остаточного гумусовые и опесчаненные) все они имеют общую особенность – наличие на поверхности корки, по степени плотности которой они и различаются [5]. Причём, важная роль в её формировании принадлежит водорослям (*Microcoleus* и *Phormidium*), сезонному заиливанию поверхностным стоком и дневной инсоляции [1]. При выпадении осадков почва промачивается на глубину 10–30 см, верхний слой (2–5 см) быстро набухает и становится водонепроницаемым [4]. Различия в механическом составе и водно-физических свойствах верхних горизонтов разновидностей такыров сглаживаются в результате заплывания и набухания, а также происходящих в поверхностном слое почвы химических и биологических процессов.

Для такыров характерна высокая карбонатность, в них происходит диспергирование почвенной массы ионом натрия и последующее высыхание поверхности в условиях экстрааридного климата [8]. Биологический процесс состоит в том, что в результате увлажнения такыров на них развиваются синезелёные водоросли, усиливающие водонепроницаемость такырной корки.

Решающим фактором в образовании структуры корки является сочетание процесса фотосинтеза, осуществляемого водорослями, и непрерывно идущего тонкого заиливания [1]. Многочисленные пузырьки кислорода, выделяемые водорослями, постепенно погребаются взвесью, содержащейся в такырной воде. В создании стенок вокруг пузырьков и цементации ячеек участвуют тонкодисперсные карбонаты кальция. Опыты по выяснению влияния водорослей на пористость показали её отсутствие в тех случаях, когда наблюдения велись в среде, где были удалены карбонаты [5]. Повторяемость процесса приводит к нарастанию слоёв погребённых пузырьков и постепенному возникновению прочной пористой корки, достигающей в такырах толщины 5–6 см.

Определение типа почвенной корки яв-

ляется важным для диагностики степени деградации её поверхности. Существуют две основные стадии её формирования: появление на поверхности сначала структурной корки, а потом развитие депозиционной. Различие между первой и второй стадиями зависит от уменьшения фильтрационной способности, которая, в свою очередь, вызывает появление поверхностного стока. Исходя из этого, была разработана общая концептуальная модель, с помощью которой в полевых условиях по морфологическим признакам различают основные типы почвенной корки [10]. Эта типология практически полезна с точки зрения прогноза фильтрационных свойств такыров.

В развитии такыров следует выделить два процесса – отложение тонких частиц и формирование собственно такыра [6]. Процесс передвижения почвенной влаги и растворимых веществ ограничивается в пределах первой четверти метра, благодаря чему все морфологические изменения концентрируются в тонком поверхностном слое осадков. Это сопровождается перегруппировкой растворимых солей и жизнедеятельностью водорослей, что приводит к образованию пористой и ячеистой такырной корки. По общей для всех типов почв теории, она ближе к депозиционным коркам, так как является результатом гидродинамической седиментации [10]. Мощность её в большинстве случаев больше 1 см, кроме того такая корка имеет плохие фильтрационные свойства.

В большинстве случаев такырная корка содержит до 20–22% ила (<0,001 мм) и при взаимодействии с водой быстро сплываётся, образуя водонепроницаемый слой, препятствующий проникновению воды в нижние слои. При удалении корки процесс впитывания приобретает скорость, характерную для подпахотных горизонтов орошаемых такырных почв [9].

Коэффициент влагопроводности в полевых условиях определяется почвенным инфильтrometerом (рис. 1). Он сконструирован так, чтобы вода подавалась на поверхность почвы под отрицательным давлением, и поступление влаги определяется не напором водного столба, а всасывающей силой почвы. Нами использовался инфильтrometer разряжения, который представляет собой мерный сосуд с пористой мембраной, где поддерживается постоянное разряжение, и влага проникает в почву под действием капиллярных сил [7].

Чем выше разряжение в сосуде, тем тоньше поры, участвующие в переносе влаги.

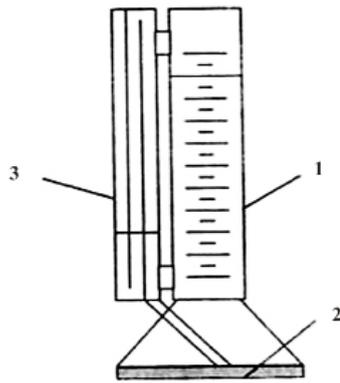


Рис. 1. Почвенный инфильтрометр: 1 – мерный сосуд; 2 – пористая мембрана, 3 – устройство Мариотта

Собственная проводимость мембраны должна превышать влагопроводность почвы, поэтому в инфильтрометрах используют фильтры с крупным размером пор. Для лучшего контакта с поверхностью почвы под мембрану инфильтрометра при его установке укладывается слой крупнозернистого песка толщиной 3–5 мм.

Спустя некоторое время после установки прибора под фильтром формируется движущийся вниз по профилю фронт влаги. Его особенность – образование в верхней части профиля транзитного потока, соответствующего заданному инфильтрометром разрежению и коэффициенту влагопроводности почвы.

Измерения влагопроводности такыра проводились на стационаре Каррыкуль в Центральных Каракумах, где расположены площадки по наблюдению за такырным стоком. На каждой из четырёх стоковых площадок замеры осуществлялись в трёхразовой повторности. В качестве примера ниже приводится один из результатов опыта в виде графика, полученного по данным измерений на одной площадке, на других ход влагопроводности почти такой же, с небольшими отклонениями (рис. 2). Для расчёта коэффициента влагопроводности использовалась модель Гарднера [7]. В отличие от коэффициента фильтрации, который характеризует водопроницаемость почвы в условиях её полного насыщения водой, коэффициент влагопроводности относится к почвам, не на-

сыщенным влагой, и не является величиной постоянной, а зависит от влажности почвы. Влага, которую она не успевает впитать во время осадков, формирует поверхностный сток, в нашем случае с такыров.

При инфильтрации значительную роль играет защемлённый воздух. Вначале фронт впитывающейся воды продвигается неравномерно, и защемлённый воздух вытесняется в различных точках. Скорость инфильтрации падает, поскольку затрачивается много энергии на вытеснение воздуха из пор почвы. По мере продвижения насыщенного фронта остаются «языки» сухой почвы, препятствующие движению воды, но в результате непрерывного её поступления часть почвенного воздуха растворяется, и скорость инфильтрации увеличивается.

Состояние почвы также имеет большое значение. Поверхность голой почвы непосредственно подвергается воздействию дождевых капель. Дождь уплотняет почву, смывает мелкие частицы в открытые трещины и отверстия. Таким образом, во время дождя инфильтрация в почву, лишённую растительности, уменьшается. Растительный покров защищает поверхность почвы от уплотнения и препятствует переносу частиц почвы каплями дождя. Корни растений также сохраняют пористость почвы и способствуют инфильтрации. Поэтому при зарастании такыров они частично теряют своё важное свойство – образование поверхностного стока.

Процесс образования такыров независимо от того, что явилось решающим в его развитии (миграция и соответствующее накопление и распределение водно-растворимых солей по солонцовому типу, или развитие водорослевой флоры, или то и другое), усиливал предохраняющее значение бронирующей такырной корки и в существенной мере способствовал консервированию сформировавшегося равнинного рельефа [3]. Мероприятия по охране временного поверхностного стока в пустынной зоне, в основном, относятся к охране такыров и их комплексному использованию [2]. Очень важно сохранение растительности на прилегающей к ним территории, которая предохраняет такыры от занесения песком и разрушения такырной корки ветропесчаным потоком. Не-

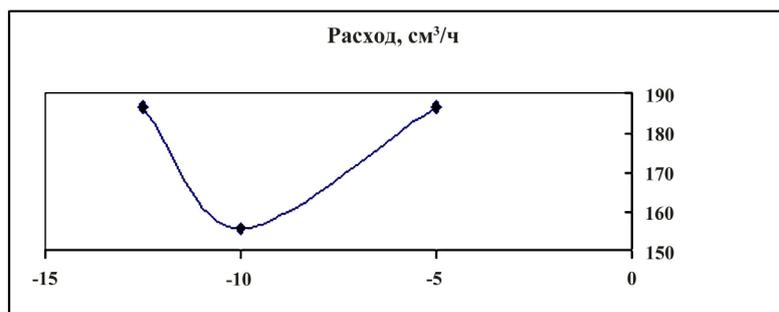


Рис. 2. Расход воды на инфильтрацию на такыре в Каррыкуле

обходимы и меры по предохранению от засорения и разрушения поверхности такыров, что будет способствовать их зарастанию. Особенно существенный вред наносит тяжёлый авто-

транспорт при его проезде по увлажнённой поверхности такыра, когда оставляет глубокие, быстро зарастающие борозды.

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

Дата поступления
28 мая 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Базилевич Н.И., Голлербах, М.М., Родин, Л.Е., Земский П.М.* Морфология профиля такыров и такырная корка // Такыры Западной Туркмении и пути их сельскохозяйственного освоения. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
2. *Кирста Б.Т.* Ресурсы поверхностных вод пустынной зоны Средней Азии, проблемы их использования и охраны // Проблемы освоения пустынь. 1991. №3-4.
3. *Кунин В.Н.* Воды пустыни и окружающая среда. М.: Наука, 1980.
4. *Лецинский Г.Т.* Ресурсы поверхностного стока пустынь Средней Азии и Западного Казахстана. Ашхабад: Ылым, 1974.
5. *Лобова Е.В.* Почвы пустынной зоны СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
6. *Пархоменко М.Л.* Такыры и их образование в Туркмении // Почвы Туркменской ССР и их использование. М.: Изд-во АН СССР, 1953.
7. *Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв* / Под ред. Е.В. Шеина. М.: Изд-во МГУ, 2001.
8. *Почвоведение.* М.: Агропромиздат, 1989.
9. *Почвы левобережной части низовьев Аму-дарьи.* Ташкент, 1961.
10. *Valentine C. and Bresson L.-M.* Morphology, genesis and classification of surface crusts in loamy and sandy soils. Geodema, 1992. 55: 225–245.

B.G. MÄMMEDOW

TAKYRLARDAKY GAPAGYŇ YZGAR GEÇIRIJILIGI HAKYŇDA

Wagtlawyň emele gelen suw akymlyrynyň takyrlardaky dykyz gapakdan syzylyp geçişiniň nazaryýet esaslaryna seredilýär.

Gapagyň fiziki-himiki häsiýetleri arkaly üstünden atmosfera ygallaryny akdyrýan takyrlaryň öz tekizligini saklaýandygy açylyp görkezilýär. Takyrlaryň we takyrsow topraklaryň ýokarky gatlagyny zaýalanmaktan gorap saklamagyň önän wajyp ähmiýetiniň barlygy bellenilýär.

B.K. MAMEDOV

ON MOISTURE CONDUCTION OF TAKYR CRUST

There consider theoretical principles of water infiltration through the dense takyr crust at the formation of temporal surface runoff.

It is shown that due to physical chemical crust's features takyrs preserve an even surface from which atmospheric moisture trickles down. It is established that the conservation of upper horizon of takyrs and takyr-like soils from destruction is of exceptional importance.

УДК 556.3:551.444:627.221.21:624.131.6 (575.41)

Г. АТАЕВА

КАРАБИЛЬСКАЯ ЛИНЗА ПРЕСНЫХ ВОД

Ещё до прихода Каракум-реки на территорию северной части периферии Карабильской линзы здесь были обнаружены запасы пресных подземных вод, залегающих на глубине 35–50 м. С приходом Каракум-реки зона аэрации была заполнена её инфильтрационными

водами и образовалась подрусловая линза пресных вод.

Вопрос о происхождении и питании Карабильской линзы пресных вод не решён, но, по мнению большинства учёных, они имеют реликтовое происхождение.

Химический состав воды Каракум-реки

Номер и местонахождение скважины	Общая жёсткость, ммоль/дм ³	Катионы, мг/дм ³			Сумма катионов	Анионы, мг/дм ³			Сумма анионов
		Na+K	Ca	Mg		Cl	SO ₄	HCO ₃	
12	8,22	197,1	40,0	29,2	266,3	191,4	241,5	146,4	586,3
13	8,38	198,5	58,1	23,1	279,7	191,5	251,0	170,8	613,3
Створ А-А	8,23	89,7	136,2	26,7	252,6	141,8	311,4	146,4	600,1
301-й км	7,25	121,85	86,2	30,4	238,4	184,3	231,2	134,2	549,7
Рейка 295	5,78	16,1	299,7	75,4	391,2	156,0	264,2	134,2	554,4
274-й км	8,20	89,52	80,1	51,1	220,7	163,1	215,2	176,9	555,2
256-й км	8,50	64,7	100,2	42,56	207,4	141,8	209,4	164,7	515,9

В стратиграфическом отношении в неогеновых и четвертичных осадках исследуемой территории в отличие от палеогенового водоупора (580–1133 м) обводнёнными являются отложения геокчинской свиты и более древние миоценовые. Отложения среднего миоцена – среднего плиоцена развиты в северной части линзы, где мощность пресных подземных вод составляет 125–200 м.

Мощность зоны перехода от пресных вод к солонатовым (диффузионная) – не более 20–25 м. По химическому составу воды ха-

рактеризуются как смешанные, с одинаковым содержанием хлора и сульфатов (табл. 1). В север-северо-восточной части линзы преобладают хлоридно-сульфатные воды (ионы хлора – 38–40 мг-экв. %, сульфата – 30–44, натрия – 78, ионы кальция и магния – 15–17 мг-экв. %), сульфатно-хлоридный состав отмечен в северной части линзы (рисунки). Повышенное содержание хлора, сульфата и особенно гидрокарбонатов в водах северной части линзы обусловлено влиянием Каракум-реки, несущей амударьинскую

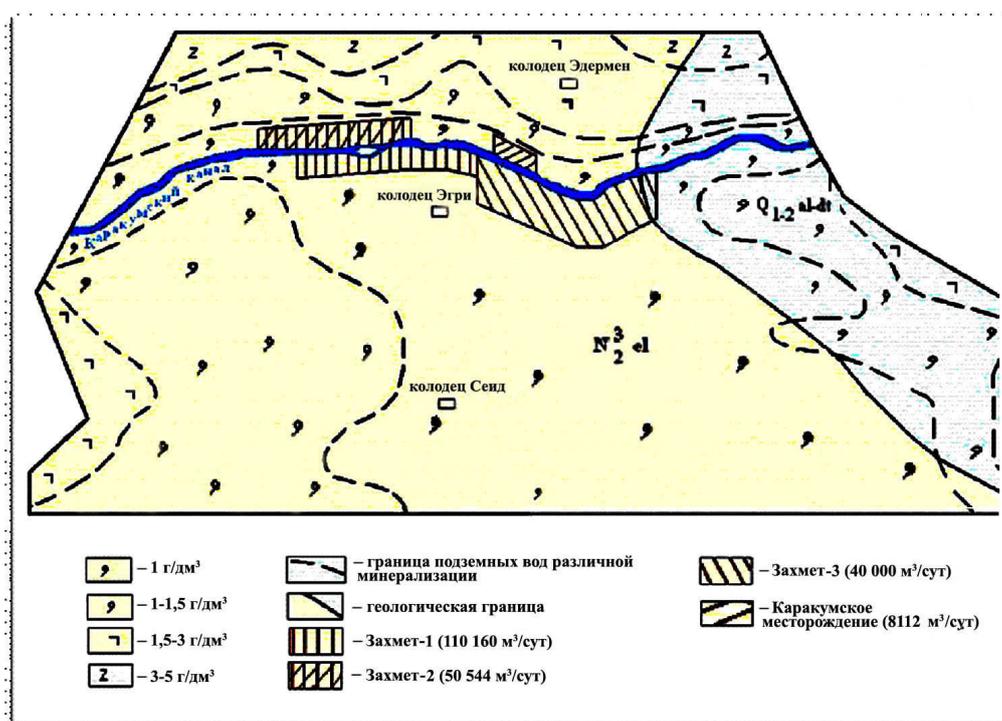


Рис. Карта минерализации подземных вод северной части Карабильской линзы (масштаб 1: 100 000)

Химический состав воды Захметского месторождения

Месторождение	Дата отбора	Плотный остаток, мг/л	Катионы, мг/л			Сумма катионов	Анионы, мг/л			Сумма анионов
			Na+K	Ca	Mg		Cl	SO ₄	HCO ₃	
Захмет-1	1994	620	65,1	56,1	36,5	157,7	85,1	145,4	195,2	426,0
Захмет-2	2003	665	132,5	34,7	34,05	201,3	131,2	209,9	128,1	469,2
Захмет-3	2010	664	124,1	56,1	41,3	221,4	113,5	162,9	292,8	575,2

воду хлоридно-сульфатного, натриево-кальциевого, реже хлоридно-сульфатного, магниевно-кальциевого состава. При орошении полей амударьинской водой в течение года на 1 га поступает 1720 кг извести, 491 кг калия и 44 кг фосфорной кислоты [3]. Таким образом, Каракум-река не только орошает, но и удобряет поля. Минерализация её воды в течение года изменяется от 0,44 до 0,9 г/дм³.

В геологическом разрезе равновесная концентрация хлора и сульфатов сохраняется лишь в водах, минерализация которых не увеличивалась (скв. №12,13). Соотношение ионов хлора и сульфатов изменяется в сторону увеличения содержания первых при минимальной концентрации гидрокарбонатов.

По результатам исследований А.Н. Шматкова, проведённых в 1985–1987 гг., скважины глубиной 150–200 м располагались вдоль Каракум-реки, в пределах Елчилекской равнины. Самая большая часть запасов пресных

подземных вод сосредоточена (более 50 км) вдоль Каракум-реки по её берегам (ширина линзы – 4,5–7 км, а на крайнем востоке – 1–2 км).

С удалением от Каракум-реки минерализация изменяется. В вертикальном разрезе месторождения в целом на глубину 100 м и более распространены подземные воды с минерализацией до 1 г/дм³ [1,2].

Воды Захметского месторождения (табл. 2) хлоридно-сульфатные с преобладанием гидрокарбонатного аниона, из катионов преобладает ион натрия (более 60%), встречаются также магниевно-натриевые и реже воды смешанного состава. Проведённый нами анализ подтверждает необходимость научной разработки гидрогеологической основы для эксплуатации источников пресных подземных вод в целях централизованного водоснабжения населения Марыйского вelayата.

Туркменский политехнический институт

Дата поступления
6 июля 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов А.А., Айназаров К.К. и др. Справочник по месторождениям подземных вод Марыйского вelayата. Ашхабад, 1994.

2. Пресные подземные воды. Байрамали, 2003.
3. Саркисов М.М. Ирригация Южного Туркменистана. М., 1992.

G. ATAÝEWA

SÜÝJI SUWLARYŇ GARABIL LINZASY

Garagum derýasynyň ugrundaky gidrogeologik barlaglalaryň netijesinde ýerasty süýji suwlaryň Zähmet linzasy ýüze çykaryldy.

Onuň ulanmaga ýaramly ätiýaçlyk gorunyň 200 000 m³-a çenlidigi, şol görkezijileriň bolsa häzirki ulanylýan standartyň talabyna laýyk gelýändigini kesgitlenildi. Bu linza Mary welaýatynyň ähli ilatynyň hojalyk-agyz suwy babatda suw bilen üpjünçiligini amala aşyryp biljekdigini belgenildi.

Zähmet linzasynyň emele gelmeginiň şertleriniň we sebäpleriniň öwrenilmegi ony peýdalanmagyň usullaryny hem ýollaryny işläp düzmäge mümkinçilik berer. Munuň üçin ýokary hilli ylmy barlaglaryň esasynda tejribe - barlag işleriniň gurnalmagy we geçirilmegi zerurdyr.

KARABIL LENS OF FRESH WATERS

On the results of hydrogeological researches along the Karakum river there revealed Zakhmet lens of fresh underground waters.

It is established that its operational reserves make up 200 000 m³ and mineralization of waters – up to 1 g/dm³ that meet the requirements of acting standard. Lens can provide economic drinking water – supply of the whole population of Mary velayat.

The definition of conditions and reasons of formations of Zakhmet lens will allow developing methods and ways of its operation. For this it is also necessary to organize and conduct experimental works on the basis of accurate scientific research.

УДК 556. 3 (575.4)

Б.К. БАЛАКАЕВ, И.Н. ЛУКУТИН, Н. ТАЙЛИЕВ, Н.А. КУЛИЕВ

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Глобальные процессы, вызванные изменением климата, ростом численности населения при ограниченности природных ресурсов обусловили необходимость перехода во многих странах мира аридной зоны к использованию водосберегающих технологий в сельскохозяйственном производстве. Особенно остро это ощущается в странах Центральной Азии, в том числе в Туркменистане.

В выступлении Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова на выездном заседании Кабинета Министров, посвящённом Дню науки (12 июня 2009 г.), был выделен ряд приоритетных направлений в развитии аграрного сектора экономики страны, в первую очередь – комплексное и рациональное использование природных богатств, в частности земли и воды, на основе внедрения инновационных технологий.

Общий земельный фонд Туркменистана, пригодный для орошения и возделывания сельскохозяйственных культур, составляет 17,7 млн. га, из которых в настоящее время орошается 1,76 млн. Однако водные ресурсы Туркменистана весьма ограничены (22–25 км³/год) и их использование всеми отраслями народного хозяйства вызывает ощутимый дефицит воды в орошаемом земледелии.

Предстоящие работы по полному регулированию использования основных водных источников – рек Амударья, Мургаб и Теджен, а также продолжающийся процесс уменьшения количества атмосферных осадков на земном шаре за последние годы ещё больше обостряют эту проблему в ближайшем будущем.

Согласно последним статистическим данным, население Туркменистана к 2050 г. увеличится в 2 раза. Естественно, возрастут потребности в продуктах питания, что повлечёт за собой необходимость увеличения производства

сельскохозяйственной продукции. В засушливых климатических условиях Туркменистана при недостатке воды невозможно добиться решения этой проблемы без разработки и принятия комплекса мер, направленных на расширение сельскохозяйственных площадей посредством научно обоснованного рационального использования водных ресурсов.

В связи с этим перед работниками водного и сельского хозяйства страны стоит задача государственной важности – разработать научно обоснованный комплекс мероприятий, обеспечивающих рациональное использование водных ресурсов страны с целью расширения посевных площадей и повышения урожайности сельскохозяйственных культур, то есть развития агропромышленного комплекса страны.

Министерством водного хозяйства Туркменистана совместно с Туркменским государственным научно-производственным и проектным институтом водного хозяйства «Туркменсувылымтаслама» и Центральной дирекцией по строительству водохозяйственных объектов Минсельхоза были проведены научно-исследовательские работы по теме «Разработка комплекса мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов в зоне влияния магистральных коллекторов Туркменского озера «Алтын асыр».

В комплексе этих мероприятий важное место отводится рациональному использованию подземных вод. Для снижения дефицита пресной воды, используемой на нужды народного хозяйства, особенно для орошаемого земледелия, должны быть задействованы все её резервы, в число которых входят пресные воды с минерализацией до 1 г/л и слабосоленоватые подземные воды с минерализацией 1–3 г/л.

Опыт США, Китая, Индии, Греции и других стран показывает, что 30% и более объёма

оросительных вод у них покрывается за счёт использования подземных [1].

В нашей стране пресные и слабосоленоватые подземные воды сосредоточены на участках, где имеются условия для их формирования. Это площади выходов дочетвертичных отложений у гор Копетдаг, Большой Балхан и Койтендаг, где формирование подземных вод идёт за счёт атмосферных осадков и селевых вод, а также участки долины Амударьи, Мургаба, Теджена и речек Копетдага, где подземные воды формируются за счёт русловых потерь. Кроме того, подземные воды приурочены к участкам приканальных линз вдоль крупных ирригационных сооружений – Каракум-реки, каналов Шават, Казакяб, Клычбай и др. Однако основные запасы пресных и слабосоленоватых подземных, а также реликтовых вод сосредоточены в пустынной части в виде значительных по объёму и площади линз. Это Балкуинская, Восточно-Заунгузская, Бадхызская, Карабильская, Репетекская, Джилликумская, Ясханская, Чильмамедкумская и другие линзы.

Анализ расположения разведанных линз подземных вод на территории нашей страны (рисунки), их минерализации и эксплуатационных запасов указывает на различные перспективы и возможности использования их в народном хозяйстве. Так, имеющиеся прирусловые линзы подземных вод вдоль крупных ирригационных каналов в Дашогузском ве-

ляте – Каракулакская, Шаватская, Казакябская, Клычбайская, Советябская, в сочетании с прирусловыми подземными водами нижнего течения Амударьи имеют суммарный эксплуатационный запас около 3,5–4 м³/с, но не обладают практическими резервами для использования их на орошение. Поэтому их целесообразно направить на улучшение водоснабжения населения и на нужды коммунального хозяйства.

Амударьинская прирусловая линза пресных вод на территории Лебапского вelayта (эксплуатационные запасы – до 8,5 м³/с) может быть использована не только для улучшения водоснабжения населения, но и для орошения 5–8 тыс. га земель в маловодные годы.

Линзы пресных вод, расположенные вдоль русла Каракум-реки, от Нички до Хаузхана, и у её водохранилищ, вместе с реликтовыми водами Амударьи, Мургаба и Теджена (объём – 117–118 км³, минерализация – 1–3 г/л), имеющими постоянную подпитку из русел этих рек (возобновление водоотбора), могут быть использованы (до 1,5 км³/год) для удовлетворения нужд населения и промышленности Марыйского вelayта, а также орошения и промывки почв на площади 130–150 тыс. га.

Сэкономленный за счёт этого объём водозабора из Каракум-реки можно будет направлять для улучшения водоснабжения Балканского вelayта.

Прикопетдагские линзы подземных вод на территории Ахалского вelayта целесообразно

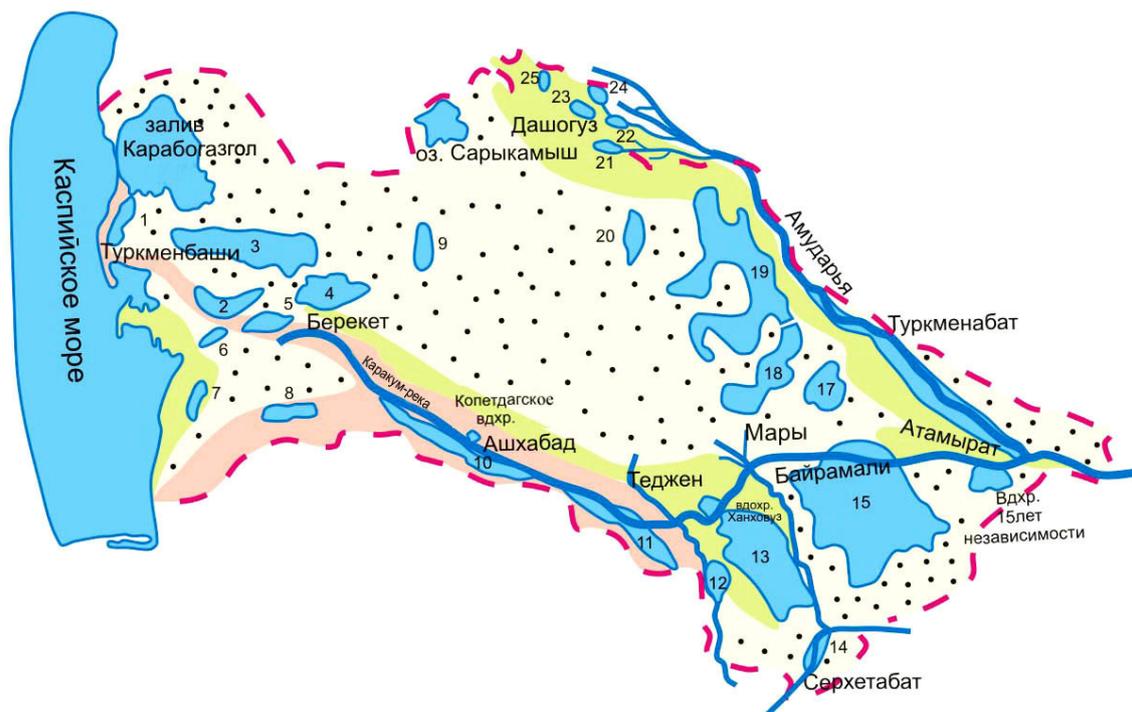


Рис. Схема расположения линз подземных вод на территории Туркменистана:

1 – Октумская; 2 – Джебельская; 3 – Чильмамедкумская; 4 – Ясханская; 5 – Черкезлинская; 6 – Каракульская; 7 – Бугдайлинская; 8 – Каракалинская; 9 – Верхнеузбойская; 10 – Центрально-Копетдагская; 11 – Восточно-Копетдагская; 12 – Серахская; 13 – Теджен-Мургабская; 14 – Серхетабатская; 15 – Мургаб-Амударьинская; 16 – Амударьинская; 17 – Репетекская; 18 – Джилликумская; 19 – Восточно-Заунгузская; 20 – Балкуинская; 21 – Каракулакская; 22 – Шаватская; 23 – Казакябская; 24 – Клычбайская; 25 – Ханьярская

продолжать использовать для водоснабжения городов и сельских населённых пунктов. Слабоминерализованные подземные воды, откачиваемые скважинами вертикального дренажа, нужно использовать для полива древесных насаждений и солеустойчивых кормовых культур.

Октымская, Джебельская, Ясханская, Каракульская, Бугдайлинская, Каракалинская линзы пресных и слабоминерализованных вод на западе и юго-западе страны, разведанные несколько десятилетий назад (суммарный запас – около 18 км^3), не располагают существенными резервами для увеличения водозабора, так как уже давно обеспечивают водой Балканский веляят.

Некоторыми возможностями для использования воды на орошение располагает лишь Чильмамедкумская линза со статическим запасом пресной воды около 4 км^3 .

Реликтовые линзы подземных вод – Репетекская, Джилликумская, Восточно-Заунгузская, Балкуинская, расположенные на северо-востоке Туркменистана, в пустыне Каракумы, имеют запас пресных вод около $11,5 \text{ км}^3$ и около 38 км^3 слабосоленых (до 3 г/л). Их целесообразно использовать на нужды отгонного животноводства, выращивание кормовых культур и для полива древесных насаждений.

Всего к настоящему времени в Туркменистане разведано более 200 месторождений подземных вод с минерализацией $1\text{--}3 \text{ г/л}$ и более [3,4]. Суммарный запас их по 22 основным месторождениям составляет 257 км^3 , в том числе 87 км^3 с минерализацией 1 г/л , $15\text{--}2 \text{ км}^3$ и $155 \text{ км}^3\text{--}3 \text{ г/л}$.

По данным Гидрогеологической службы страны, прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод с минерализацией до 1 г/л по всем велятам составляют $9430 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$, или около $110 \text{ м}^3/\text{с}$ ($3,45 \text{ км}^3/\text{год}$). Из них утверждённые запасы, то есть разрешённый водозабор – $3476 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$, или $40,45 \text{ м}^3/\text{с}$ ($1,27 \text{ км}^3/\text{год}$) [2]. В настоящее время водозабор из утверждённых

запасов не превышает $13,0 \text{ м}^3/\text{с}$ ($0,42 \text{ км}^3/\text{год}$), что указывает на наличие резерва водозабора пресных вод в объёме $0,86 \text{ км}^3/\text{год}$, или $27 \text{ м}^3/\text{с}$.

Запасы разведанных подземных вод с минерализацией до 3 г/л составляют около 170 км^3 и в сочетании с разбавлением их поливной водой в перспективе могут обеспечить выращивание кормовых и технических культур в необходимом для страны объёме, а сэкономленная при этом пресная вода может быть использована на другие нужды.

В целях обеспечения широкого использования пресных и слабоминерализованных подземных вод в народном хозяйстве рекомендуется:

- провести детальные гидрогеологические исследования прирусловых линз на участках наибольших фильтрационных потерь из Каракум-реки (от 100 до 308 км и от 408 до 536 км), а также у крупных водохранилищ;
- разработать генеральную схему использования разведанных запасов подземных вод в агропромышленном комплексе страны;
- проработать вопрос использования возобновляемых источников энергии, в первую очередь ветровой, для подъёма подземных вод;
- разработать конструкцию высокодебитных скважин на водовмещающих породах со слабой водоотдачей;
- рассмотреть вопрос о зарыблении Каракум-реки (от 150 до 250 км) с целью производства рыбной продукции.

Интенсивность использования подземных вод должна учитывать возможность их восполнения. Правильное использование запасов пресных и слабосоленых подземных вод позволит снизить дефицит пресной речной воды в условиях маловодья или дополнительно ввести в сельскохозяйственный оборот значительные площади новых земель, обеспечить снабжение водой пастбищ и полив зелёных насаждений.

Туркменский государственный научно-производственный
и проектный институт водного хозяйства
«Туркменсувлымтаслама»
Министерства водного хозяйства Туркменистана

Дата поступления
29 декабря 2011 г.

Туркменский институт транспорта и связи

ЛИТЕРАТУРА

1. Веригин Н.К. Об орошении подземными водами // Гидротехника и мелиорация. 1985. №5.
2. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды. Ашхабад, 2002.
3. Учёт ресурсов пресных подземных вод и

использование их в народном хозяйстве Туркменской ССР. Ашхабад: Ылым, 1966.

4. Шевченко Н.Г., Иомудская Д.К., Абрамова Н.А. Ресурсы подземных вод пустынь Туркменистана, их использование и охрана // Проблемы освоения пустынь. 1986. № 3.

B.G. BALAKAÝEW, I.N. LUKUTIN, N. TAÝLYÝEW, N.A. KULYÝEW

ÝERASTY SUWLARYNY AÝAWLY PEÝDALANMAGYŇ
KÄBIR MESELELERI

Makalada suw gurlarynyň ýiti ýetmezçilik edýän şertlerinde Türkmenistanyň territoriýasyndaky ýerasty suwlar maglumatlar we olary suwarymly ekerançylykda peýdalanmagyň mümkinçilikleri barada maglumatlar getirilýär.

B.K. BALAKAEV, I.N. LUKUTIN, N. TAYLIEV, N.A. KULIEV

SOME ISSUES OF NATIONAL UTILIZATION OF
UNDERGROUND WATERS

There provides information about underground waters of Turkmenistan and possibilities of utilization of these waters in irrigated agriculture in the conditions of water supply deficit.

УДК 581.9(235.132)(575.4)

ДЖ. КУРБАНОВ, Г.П. ВЛАСЕНКО, С.М. АБДЫЛОВА

ЦЕРЦИС ГРИФФИТА В КОПЕТДАГЕ

В мировой флоре род Церцис (*Cercis L.*) из сем. Цезальпиниевые (*Caesalpiniaceae R. Br.*) включает 7 видов деревьев. Два оригинальных вида из этого рода – церцис Гриффита (*Cercis griffithii Boiss.*) и церцис европейский (*C. siliquastrum L.*), представлены во флоре Туркменистана [2].

Церцис Гриффита – одно из высокодекоративных, красивоцветущих листопадных дикорастущих деревьев (или высоких кустов) высотой 2–5 м. Цветёт с марта по апрель, при этом всё растение покрывается яркими пурпурово-фиолетовыми цветками, которые распускаются на ветвях, в пазухах листьев до их появления. Листья сердцевидной формы с матовой гладкой поверхностью и ровными краями. Даже после цветения дерево не теряет своей красоты. Плодоношение длится с мая по июль. Плоды – бобы, усечённые по верхнему краю, с широким швом, длиной 5 и шириной 1 см. Размножается семенами и вегетативно (черенкованием).

В Туркменистане произрастает по всему Копетдагу, иногда образует густые скопления в среднегорьях, низкогорьях, а также на пластах преимущественно северных, восточных, юго-восточных экспозиций. Очень редко встречается на выходах палеогеновых эродированных склонов. Занимает обрывы, сухие, щебнистые низкогорья и среднегорья, иногда входит в типичные сообщества шибляка. В Юго-Западном Копетдаге образует густые скопления в урочищах Айдере, Махтумкала, в Чандырской и Сумбарской долинах, ущ. Хозлы, Экиздаг, Караялчи. Его природные популяции особенно хорошо развиты в Центральном Копетдаге, в Гёкдере, Арчабиле, Гермабе, Нохуре, Арвазе,

Куртсу, ущ. Хыз, Караялчи, Кыркгызе. Обильно представлен на мелкозёмистых каменистых склонах, в трещинах скал у выходов родников в ур. Курыховдан, Шамли и Гяверс (Восточный Копетдаг).

Самая западная граница ареала находится, по-видимому, в урочище Искандер, у выхода родника Гозбаш, выше пос. Искандер, где он растёт в трещинах каменистых склонов. Восточная граница ареала доходит до Курыховдана. Здесь он занимает площадь 3–5 га, а на 1 га приходится в среднем 150 экз. Охраняется в Курыховданском заказнике Копетдагского заповедника.

Церцис Гриффита относится к числу ценных лекарственных растений нашей страны. Его химический состав изучен недостаточно, но установлено, что в коре содержится 3,45% дубильных веществ, в листьях – 1,65%. Кроме того, растение содержит полисахариды.

В лекарственных целях используют цветки и плоды растения. В туркменской народной медицине настои и отвары из цветков применяют при астме. Чай из цветков пьют как успокоительное средство, из лепестков готовят напиток, утоляющий жажду. Смесь порошка из цветков с курдючным жиром используется для лечения кожных заболеваний [1].

В плоских плодах при созревании семян образуется сахаристое вещество, которым лечат сахарный диабет, очень ценен для этого и водный настой из плодов.

Церцис европейский – высокодекоративное растение (дерево, или кустарник) высотой 3–6 м. Обильно произрастает в городах и населённых пунктах Туркменистана. Цветёт с марта по апрель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Ашхабад, 2010. Т.1.

2. Никитин В.В., Гельдиханов А. Определитель растений Туркменистана Л.: Наука, 1988.

J. GURBANOW, G.P. WLASENKO, S.M. ABDYLOWA

GRIFFITHIŇ ARGUWANY KÖPETDAGDA

Türkmenistanyň florasyndaky iki görnüşine – *C. griffithii* Boiss. и *C. siliquastrum* L. ýazgy berilýär. Olaryň örän giň arealynyň bardygy görkezilýär. *C. griffithii* Boiss. tebigy populýasiýalary çeşmeleriniň çykýan ýerinde gaýalaryň jaýryklarynda urpak gumly daşlyk eňitlerde aýratyn oňat ösýärler. Bu görnüş biziň ýurdumyzyň örän owadan (ýokary derejede geňikli) we gymmatly derman ösümlükleriniň hataryna degişlidir.

Ýewropa Sersisi (*C. siliquastrum* L.) beýikligi 3-6 m bolan örän owadan ösümlük (agaç ýa-da gyrymsy agaç). Türkmenistanyň şäherlerinde we ilatly ýerlerde giňden ýaýrandyr.

DZH. KURBANOV, G.P. VLASENKO, S.M. ABDYLOVA

CERCIS GRIFFITHII BOISS IN KOPETDAG

There describe two species from Cercis genus – *C. griffithii* Boiss. and *C. siliquastrum* L. represented in flora of Turkmenistan. It is shown that they have rather wide areal. Natural populations of *C. griffithii* Boiss. especially well developed on small terrestrial stone slopes in rocks cracks at springs exits. The species relates to the number of highly decorative and valuable medicinal plants of our country.

Cercis siliquastrum L. – highly decorative plant (tree or shrub) of 3–6 m height. It abundant grows in cities and settlements of Turkmenistan.

УДК 581.9.53:582

М. МАТВАФАЕВА

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПЕСЧАНОГО РЕЛЬЕФА ПУСТЫНЬ УЗБЕКИСТАНА

Среди исследователей нет единого мнения о классификации песчаного рельефа и использовании термина «типы песков». Этим термином часто обозначают «форму рельефа», «тип песка» и «тип песчаного образования» [5].

Что касается генезиса рельефа песчаных пустынь Средней Азии, то одни авторы считают, что основным фактором, определяющим их форму, является ветер, другие – деятельность рек, третьи утверждают, что песчаная гряда состоит из ядра и тонкого песчаного пласта, покрывающего его.

Однако генезис песков различен даже в отдельных массивах, как в Ферганской долине, Кызылкуме, в песках Каттакум и Сундукли, так и в других местах Средней Азии [5].

В конце XIX столетия В.А. Обручев выделил для Каракумов следующие типы песчаного рельефа: песчаная степь, бугристые, грядовые пески, барханы и дюны [13]. Для песков Узбекистана, например ферганских, Ф.И. Готшалк выделил косы и барханы, а В.П. Дробов – подвижные барханы, неподвижные гривы, подвижные и неподвижные дюны, неподвижные гряды и бугры [3,5].

С.А. Никитин выделил 31 тип песков,

некоторые из которых подразделяются на бугристо-грядовые заросшие пески, вторичные типы подвергнутых дефляции бугристо-грядовых песков, барханные, грядовые, маломощные равнинные и бугристые, барханные цепи и маломощные разбитые пески и т.д. [12].

Проанализировав все данные, В.П. Дробов предложил следующую классификацию песчаных образований: песчаная дорога, песчаная коса, песчаная грива, барханы, барханные цепи, дюны, гряды, бугристые пески [5]. Однако эта классификация не отражает всего их разнообразия, так как имеются переходные формы, поэтому резкую границу в составе флоры и растительности установить невозможно, тем более в условиях интенсивного антропогенного воздействия.

В результате полевых исследований, анализа гербарного материала НПЦ «Ботаника» НАН Узбекистана и литературных источников [1,2,4,6–9,11,14–19] мы разработали классификацию типов песчаного рельефа пустынь Узбекистана (*таблица*).

По данным Е.П. Коровина, флора песчаных массивов Средней Азии представлена почти 350 видами [7]. Однако Л.Я. Курочки-

**Распределение растительных таксонов на песках
различной степени закреплённости**

Тип	Количество		
	семейство	род	вид
Пески	22	68	139
Барханные	3	7	11
Барханы и бугристые	2	4	4
Закреплённые и полузакреплённые барханные	4	4	4
Бугристые	8	19	53
Бугристые и барханные	6	7	14
Бугристые и грядовые	6	7	13
Бугристые и закреплённые или полузакреплённые	5	10	14
Грядовые	10	13	20
Грядово-бугристые	5	5	6
Закреплённые	21	37	62
Закреплённые и полузакреплённые	6	12	21
Закреплённые и барханные	2	3	5
Закреплённые и бугристые	6	9	14
Полузакреплённые	6	9	14
Подвижные	8	12	16
Сыпучие	6	8	10
Уплотнённые	15	25	36
Засолённые	11	25	31
Песчано-глинистые почвы на равнинах	15	22	36
Песчано-галечниковые почвы	20	33	39

на только для песчаных пустынь Казахстана приводит 718 видов, а Р.Д. Мельникова для Узбекистана – 320 (134 рода, 30 семейств), из которых 174 вида типично песчаные [9,11]. По нашим данным, флора песчаных пустынь Узбекистана насчитывает 496 видов, относящихся к 189 родам и 45 семействам [10].

На песчаных пустынях Узбекистана нами выделен 21 тип песков и комплексы песчаных скоплений различной степени закреплённости, которые объединены в следующие группы: барханные и бугристые, бугристые, грядовые, закреплённые, подвижные, сыпучие, уплотнённые и засоленные. На них из семейства *Fabaceae* встречаются виды 5 родов (*Ammodendron* – 1 вид, *Ammothamnus* – 1, *Eremosparton* – 2, *Astragalus* – 8, *Onobrychis* – 2), *Chenopodiaceae* – 11 (*Atriplex* – 2, *Ceratoides* – 1, *Agriophyllum* – 3, *Aellenia* – 3, *Kochia* – 2, *Ceratocarpus* – 2, *Halimocnemis* – 2, *Londesia* – 1, *Cornulaca* – 1, *Salsola* – 11, *Horaninovia* – 3), *Polygonaceae* – 2 (*Atraphaxis* – 1, *Calligonum* – 21), *Rutaceae* – 1 (*Haplophyllum* – 1), *Caryophyllaceae* – 3 (*Acanthophyllum* – 4, *Gypsophila* – 3, *Silena* – 2), *Convolvulaceae* – 1 (*Convolvulus*

– 1), *Boraginaceae* – 2 (*Arnebia* – 1, *Heliotropium* – 4), *Brassicaceae* – 8 (*Cithareloma* – 2, *Streptoloma* – 1, *Syrenia* – 1, *Matthiola* – 1, *Chorispora* – 1, *Tetracme* – 2, *Isatis* – 1, *Strigosella* – 4), *Euphorbiaceae* – 1 (*Chrozophora* – 1), *Geraniaceae* – 1 (*Erodium* – 1), *Asteraceae* – 13 (*Artemisia* – 5, *Cousinia* – 3, *Evax* – 1, *Jurinea* – 2, *Microcephala* – 1, *Paramicrorhynchus* – 1, *Scorzonera* – 2, *Epilasia* – 3, *Echinops* – 1, *Centaurea* – 1, *Microrrhynchus* – 1, *Rhabdotherca* – 1, *Senecio* – 1), *Liliaceae* – 3 (*Merendera* – 1, *Gagea* – 2, *Tulipa* – 1), *Araceae* – 1 (*Eminium* – 1), *Asphodelaceae* – 1 (*Eremurus* – 1), *Alliaceae* – 1 (*Allium* – 3), *Asparagaceae* (*Asparagus* – 1), *Poaceae* – 6 (*Aristida* – 2, *Eremopyrum* – 1, *Secale* – 1, *Elymus* – 2, *Danthonia* – 1, *Schismus* – 2), *Apiaceae* – 1 (*Psammogeton* – 1), *Cyperaceae* – 1 (*Carex* – 2), *Iridaceae* – 1 (*Iris* – 1), *Zygophyllaceae* – 1 (*Tribulus* – 1), *Tamaricaceae* – 1 (*Tamarix* – 3), *Ephedraceae* – 1 (*Ephedra* – 1), *Lamiaceae* – 1 (*Paraeremostachys* – 3). На песках произрастает 139 видов растений, на закреплённых песках – 116, бугристых – 94, уплотнённых – 36, засоленных – 31, грядовых – 26, барханах 19, подвижных – 16, сыпучих – 10.

Общими для всех групп песков являются

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аллаяров И.* Растительность и растительные ресурсы Северо-Западного Узбекистана // Распространение и природные запасы полезных растений Узбекистана. Вып. 2. Ташкент: Фан, 1976.
2. *Арифханова М.М.* Псаммофильная растительность Ферганской долины. // Тр. Таш. гос. ун-та: Биология и почвоведение. Вып. 241. Ташкент: Фан, 1970.
3. *Готшалк Ф.И.* Пескоукрепительные работы в Ходжентско-Ферганском районе // Сб. ст. по песчано-овражным работам. 1915. Вып. VI.
4. *Гранитов И.И.* Растительный покров Юго-Западных Кызылкумов. Ташкент, 1964. Т. I.
5. *Дробов В.П.* Растительность песчаных пустынь Узбекистана. Ташкент: Изд-во АН Узбекистана, 1952.
6. *Иллюстрированный определитель* высших растений Каракалпакии и Хорезма. Ташкент: Фан, 1982, 1983.
7. *Коровин Е.П.* Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: Наука, 1961. Т. 1.
8. *Коровин Е.П.* Типы пустынь Узбекской ССР в связи с их сельскохозяйственным освоением // Социалистическая наука и техника. 1939.
9. *Курочкина Л.Я.* Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1978.
10. *Матвафаева М.* Типы ареалов растений песчаных пустынь Узбекистана // Узбекский биол. журн. 2007. №2.
11. *Мельникова Р.Д.* Псаммофильная растительность: Растительный покров Узбекистана. Т.2. Ташкент: Фан, 1973.
12. *Никитин С.А.* Типы песков Каракалпакских Кызылкумов и пути их хозяйственного использования. Каракалпакия // Тр. I конф. по изучению производительных сил Каракалпакской АССР. Л., 1934. Т.2.
13. *Обручев В.А.* Закаспийская низменность // Записки РГО по общей географии. 1980. Т. 20. Вып. 3.
14. *Определитель растений* Средней Азии. ТТ. I–X. Ташкент: Фан, 1968–1993.
15. *Пратов У.* Маревые (*Chenopodiaceae*) Ферганской долины. Ташкент: Фан, 1970.
16. *Тахтаджян А.Л.* Система магнолиофитов. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1987.
17. *Флора Узбекистана.* ТТ. I–VI. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1941–1962.
18. *Халмуратов П.* Флора и растительность песков Сам и Матайкум: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1980.
19. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981.

M. MATWAFAYEWA

ÖZBEGISTANYŇ ÇÄGE RELÝEFINIŇ TIPLERINIŇ FLORISTIK DÜZÜMI

Özbeğistanyň çölleriniň 21 tipi bölündi. Çägelerde 139 görnüşin, berkleşen çägelerde – 94, dykzylaşan çägelерde – 36, şorlaşan çägelерde – 31, ulgam (erez) çägelерde – 26, aklaň çägelерde 19 görnüşin ösýändigini kesgitlenildi.

M. MATVAFAEVA

FLORISTIC COMPOSITION OF VARIOUS TYPES OF SANDY DESERTS RELIEF OF UZBEKISTAN

There distinguished 21 types of sands of sandy deserts of Uzbekistan. It was established that on sands there grow 139 species, on stabilized sands – 116, hilly – 94, thickened – 36, salty – 31, cultivated – 26, on barchans – 19 species.

УДК 581.527:551.462.54(285.2)(575.42)

A. КАЛДЫБАЕВ

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ САРЫКАМЫШСКОЙ ВПАДИНЫ

Сарыкамышская впадина расположена в северо-западной части Туркменистана, между плато Устюрт и пустыней Каракумы. Она имеет овальную форму и вытянута на 150 км с севера на юг и на 90 км с запада на восток. Впадина

ограничена на севере и западе чинками плато Устюрт высотой 40–50 м, а на юге примыкает к плато Капланкыр. Восточные и южные склоны впадины сложены аллювиально-дельтовыми отложениями Амударьи. Дно находится на

40,5 м ниже уровня Мирового океана. Почвы в основном песчаные, глинистые, содержат значительное количество гипса и легкорастворимых солей.

При обследовании флористического состава впадины (Кунаургенч – Бутентау – Сарыкамыш – Декчатузкыр) М.Г. Попов зарегистрировал 136 видов растений, часть из которых сорные [6]. В пределах Каракалпакской части Устюрта Е.П. Коровин и И.И. Гранитов указывают 165 видов [2]. На ограниченной территории Южного Устюрта, в районе, примыкающем к впадине и являющимся источником миграции растений на её территорию, Ш.И. Коган зарегистрировал 313 видов [1].

Флористический состав Западного Туркменистана детально изучался Л.Е. Родиным [7]. Здесь описано 990 видов, относящихся к 378 родам и входящих в состав 69 семейств, в том числе и флора впадины.

По результатам исследований флоры Заунгузских Каракумов и прилегающих участков описаны 332 вида, принадлежащих 167 родам и 41 семейству [10].

Сотрудниками Капланкырского государственного заповедника и Института ботаники АН Туркменистана в 1990 г. составлен аннотированный список сосудистых растений впадины, включающий 242 вида из 153 родов и 42 семейств.

В результате наших многолетних исследований Сарыкамышской впадины обнаружено 275 видов дикорастущих растений из 155 родов и 44 семейств. Флора сосудистых растений почти на 99,6% состоит из цветковых или покрытосеменных. Основу флористического богатства составляют высшие цветковые растения, среди которых доминируют двудольные. Соотношение видов двудольных и однодольных составляет 7,6:1, а их семейств – 3,8:1, что свидетельствует о возрастании роли первых [8].

Необходимо подчеркнуть, что семейство *Chenopodiaceae* доминирует и представлено 24 родами и 56 видами (20,4%). Оно играет большую роль в сложении растительного покрова; 12 родов являются монотипными, 10 имеют по 2–4 вида, 2 – по 6–10. Три семейства представлены 6–10 видами, 20 – 2–5, 14 семейств монотипные.

Анализ видового состава родов показал, что в полиморфных родах флоры содержится около 14,9% общего количества видов. Основу растительного покрова составляют *Astragalus* (12 видов), *Galligonum* (11), *Salsola* (10) и *Strigosella* (8 видов). По 5–7 видов принадлежит 23 родам, по 2–4 – 107, по 1 виду содержат 104 монотипных рода. Наиболее богаты монотипными родами *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Boraginaceae*.

Во флоре впадины встречаются южно-туранские реликты: *Ammodendron karelinii* Fisch. et Mey., растущий на песчаных массивах по окраинам впадины; *Asparagus turkestanicus* М.Поп. – на равнинных песках в её юго-восточной части; *Malacocarpus crithmifolius* С.А.Мей. – на щебнистых, суглинистых склонах восточного чинка и в карстовых воронках, провалах, сухих руслах [3].

Нами зафиксировано 2 вида эндемичных растений Туркменистана, входящих в семейства *Asteraceae–Lipskyella annaua* (С. Winkl.) Żuz. и *Euphorbiaceae–Euphorbia sclerocyathium* Korov. et М.Поп. [5].

Экологический обмен флоры любой территории, как и обмен самой территории, определяется соотношением различных жизненных форм. Придерживаясь классификации И.Г. Серебрякова, Н.Т. Нечаевой и др. [4,9], для Сарыкамышской впадины мы выделили 9 жизненных форм растений (таблица).

Значительный удельный вес в раститель-

Таблица

Распределение видов флоры

Жизненная форма	Количество видов	% к общему числу
Деревья	4	1,5
Кустарники	15	5,5
Кустарнички	9	3,3
Полुकустарники	3	1,1
Полुकустарнички	27	9,8
Многолетние травы: с весенне-летней вегетацией (длительно вегетирующие); с зимне-весенней или весенней вегетацией (эфмероиды)	38	13,8
	25	9,1
Двулетние	5	1,8
Однолетние травы: с летне-осенней вегетацией (длительно вегетирующие); с зимне-весенней вегетацией (эфмеры)	65	23,6
	84	30,5

ном покрове занимают многолетние длительно вегетирующие травянистые растения, насчитывающие 38 видов (13,8%). Большое количество видов многолетних длительно вегетирующих травянистых растений принадлежит семействам *Asteraceae* (7) и *Poaceae* (5). В эти семейства входят 31,6% видов длительно вегетирующих многолетников, зафиксированных на территории впадины.

В данной группе жизненных форм 25 видов зимне-весенних многолетних травянистых (эфемероиды): двудольных – 13 (4,7%), однодольных – 12 (4,4%).

В растительном покрове широко представлены однолетние травянистые растения с летне-осенней длительной вегетацией (65 видов, или 23,6%), из них 64 (23,3%) – двудольные, 1 (0,3%) – однодольные, и с зимне-весенней вегетацией – эфемеры (84 вида, или 30,5%), из которых 78 (28,3%) – двудольные, 6 (2,2%) – однодольные. Наиболее богаты в видовом отношении семейства *Chenopodiaceae* (41), *Brassicaceae* (31), *Asteraceae* (20) и *Borraginaceae* (10 видов). К ним относятся почти 68,5% однолетних травянистых растений.

Древесно-кустарниковая растительность

представлена 28 видами: 3 – деревья пустынь, 1 – тугаёв. Кустарники представлены 15 (5,5%) видами, кустарнички – 9 (3,3%). В группе деревьев по 1 виду принадлежит семействам *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Salicaceae*. Кустарники входят в семейства *Ephedraceae* (1 вид), *Chenopodiaceae* (3), *Fabaceae* (1), *Polygonaceae* (3), *Tamaricaceae* (6) и *Solanaceae* (6), кустарнички – *Polygonaceae* (7), *Convolvulaceae* (1), *Nitrariaceae* (1), полукустарники – *Chenopodiaceae* (1), *Limoniaceae* (1) и *Fabaceae* (1 вид). Полукустарнички насчитывают 27 видов (9,8% всех дикорастущих растений впадины), принадлежащих 11 семействам. Наибольшее число видов имеет семейство *Chenopodiaceae* (10).

Таким образом, жизненные формы флоры Сарыкамышской впадины достаточно разнообразны, так как в строительстве растительных сообществ принимают участие от представителей древесно-кустарниковых до эфемеров. Дальнейшее детальное изучение флоры, несомненно, должно привести к уточнению числа родов и видов, а также происхождения растительности Сарыкамышской впадины.

Капланкырский государственный заповедник
Министерства охраны природы Туркменистана

Дата поступления
6 января 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коган Ш.И.* Растительность Южного Устюрта // Тр. Ин-та биологии АН Туркменской ССР. Т.2. Ашхабад, 1954.
2. *Коровин Е.П., Гранитов И.И.* Растительный покров Устюрта. Ташкент, 1949.
3. *Красная книга Туркменистана.* 2-е изд. Т.2: Растения. Ашхабад, Туркменистан, 1999.
4. *Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г.* Жизненные формы растений пустыни Каракумы. М.: Наука, 1973.
5. *Никитин В.В., Гельдиханов А.М.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние. 1988.
6. *Попов М.Г.* Ботанико-географический очерк Северной Хивы // Изв. Туркм.отд-ния Русского географ. о-ва. Ташкент, 1922. Т.15.
7. *Родин Л.Е.* Растительность пустынь Западной Туркмении. М.;Л.: Наука, 1963.
8. *Тахтаджян А.Л.* Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987.
9. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение. В книге «Полевая геоботаника». М.; Л.: Наука, 1964. Т.3.
10. *Флора Заунгузских Каракумов.* Ашхабад, 1992.

A. KALDYBAÝEW

SARYGAMYŞ ÇÖKETLGINIŇ FLORISTIK DÜZÜMI

Sarygamyş çökeltginiň ösümlikleriniň görnüş düzümi hakynda maglumatlar berilýär.

Ekologik taýdan bütewi ösümlik toparlarynyň gurluşynda aýaç-gyrymsy aýaçlaryň wekillerinden başlap, tä efemerlere çenli gatnaşýandygy üçin, onuň florasynyň ýaşayyş şekilleriniň ýeterlik derejede durlüdiği görkezilipdir.

A. KALDYBAEV

FLORISRIC STRUCTURE OF SARYKAMYSH DEPRESSION

There are given data on the vegetation structure of Sarykamyshe depression.

There is shown that vital forms of its flora are enough various as in the construction of vegetative cooperations they participate from the representatives of arboreal shrubs to ephemers.

ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЕСЛОНОСА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Семейство веслоносовых (*Polyodontidae*) отряда осётрообразных включает 2 рода и 2 вида: американский веслонос (*Polyodon spathula*), обитающий в бассейне Миссисипи (США) и других реках, впадающих в Мексиканский залив, и китайский веслонос (*Psephurus gladius*), населяющий бассейн р. Янцзы [3,4].

Использование веслоноса в аквакультуре впервые начато в США, а его промышленный лов в Америке ведётся с конца XIX в., причём колебания уловов были связаны со спросом на икру и копчёную рыбу. Максимальный вылов (1105 т) отмечался в 1990 г., когда стало наблюдаться истощение запасов озёрного и атлантического осётров [3].

Из 22 штатов США, в водоёмах которых обитает веслонос, промысел его разрешён в 11, объектом спортивного рыболовства он является в 7 штатах, а охраняется вид с запретом промысла в 4 [3].

Polyodon spathula (Walbaum) – единственный представитель семейства ценных промысловых рыб отряда осётрообразных, питающийся планктоном (рисунок).



Рис. Американский веслонос

В 1974, 1976, 1977 гг. из Северной Америки для акклиматизации в тепловодные хозяйства России были доставлены 3 небольшие партии личинок веслоноса. Часть их поступила в Краснодарский край на рыбопроизводный завод, где были выполнены первые работы по изучению особенностей биологии вида. В 1984–1985 гг. успешно были проведены эксперименты по его искусственному воспроизводству и впервые в практике рыбоводства было получено потомство этого вида от производителей, выращенных в прудах, сформированы маточные стада и получено потомство от производителей местного происхождения. Освоение методов разведения и выращивания веслоноса к началу XXI в. позволило создать новое направление – товарное осётроводство. В настоящее время вид встречается в естественных условиях в Краснодарском водохранилище и в нижнем течении р. Кубань [1,2,4].

Опыт выращивания веслоноса в прудах Северного Кавказа показал, что за счёт него в условиях сложившейся поликультуры (карп, растительноядные рыбы, но не пёстрый тол-

столобик) можно получить до 3 ц/га деликатесной продукции. Выход мяса в зависимости от условий нагула составляет 49–61%, что выше, чем у осётра и севрюги. Выявлено, что рациональнее использовать в качестве товарной продукции рыбу массой не менее 2 кг.

Веслонос – ценный объект для зарыбления водохранилищ, озёр, лиманов, водоёмов-охладителей. Условия для его воспроизводства в большинстве водоёмов отсутствуют, поэтому необходимо обеспечить периодическое их зарыбление и эксплуатацию по типу пастбищных хозяйств. В зависимости от расположения водоёмов целесообразно применять разные типы поликультуры, включая, помимо веслоноса и абরিгонов, белый толстолобик, чёрный амур, осетровые, буффало и т. д.

Веслонос более требователен к кислородному режиму, чем карп и растительноядная рыба. Содержание кислорода в воде при его выращивании должно быть не менее 5 мг/л. В то же время он сравнительно хорошо переносит временное снижение кислорода до 1,5–2,0 мг/л. Оптимальная температура в период подраста – 19–22°C, а в водоёмах Украины – 22–25°C. При создании условий для нормального роста и развития рыбы средняя биомасса зоопланктона должна составлять 3–5 г/м³, а площадь, занятая макрофитами при поликультуре с белым амуром (их поедает), не должна превышать 15–20% акватории.

Половое созревание наступает в зависимости от климатических условий: у самцов в 5–9, у самок – 7–12 лет при длине 1–1,2 м. В прудах самцы созревают на 6-й год жизни, самки – на 11-й, причём первые каждые 1–2, вторые – 2–4 года. Нерестится стаями в конце апреля – начале мая (не каждый год) при температуре воды 14–16°C. Откладывает от 82 000 до 290 000 икринок на каменистый или песчаный грунт на глубине 4,5–6 м. Каждая икринка диаметром 2,5 мм развивается 9 дней [3].

В прудовых условиях личинок кормят зоопланктоном, артемией и другими организмами, поддерживая концентрацию на уровне 3–5 мг/л. Личинок подрашивают до массы 0,15 г, при этом возможна дача стартовых кормов, используемых для других видов рыб. При выборе стартового корма следует учитывать, что веслонос поедает его во взвешенном состоянии. Подращенную в бассейнах молодь до 5 г выпускают в ставки, где к осени она нагуливает от 0,1 до 0,15 кг на особь. В зимовальные пруды сеголетков пересаживают в октябре. Пруд должен быть глубиной непромерзающего слоя до 1,5 м, дно гладким, без коряг или других больших предметов.

В естественных условиях отмечен быстрый

рост молоди с последующим замедлением. В прудах растёт исключительно быстро, несмотря на то, что условия выращивания не позволяли полностью выявить возможности роста. Длина сеголеток – 67 см, средняя масса – 670 г, вес двухлеток – 3–4 кг, пятилеток – 7–8. В благоприятных условиях прирост составляет 6,9 кг за лето (8,5–15,3 кг), в менее благоприятных – 3 кг. Может достигать массы 80 кг при длине 2–3 м.

Таким образом, веслонос может быть признан одной из самых быстрорастущих прудовых рыб. На протяжении всей жизни питается планктоном, главным образом, низшими ракообразными, а также фитопланктоном и детритом. В карповых прудах потребляет обычно фито- и зоопланктон, но в его питание входят также донные осадки и крупные водоросли. Как и карп, может доставать корм из почвы, а также охотно поедает сухие гранулированные корма, зерно, отруби и т.п. Широкий спектр питания определяет скорость роста, самую высокую по сравнению с другими ценными рыбами, выращиваемыми в пруду.

Возможность прижизненного отбора икры создаёт предпосылки для организации в рыбхозах её производства. По потребительским свойствам икра веслоноса сходна с икрой севрюги. В водоёмах юга России созревание самцов происходит ежегодно, а самок – раз в 2 года, при этом половозрелые самки могут давать в среднем около 2 кг чёрной икры. Каждую самку можно эксплуатировать не менее 5 раз. При содержании на 1 га водоёма 20–30 половозрелых самок предполагается получение 40–60 кг/га икры.

В сочетании с высоким темпом роста, прекрасными вкусовыми качествами мяса, характерными для осетровых рыб, а также деликатесной икрой, близкой по качеству к икре рыб семейства осетровых, веслонос представляет собой ценнейший объект аквакультуры как в прудах, так и особенно во внутренних водоёмах комплексного назначения.

Климатические условия Туркменистана вполне благоприятны для культивирования вида: температура воды – 22–25°C, содержание растворённого в ней кислорода – выше 5 мг/л при pH воды = 7–8. Используются пруды площадью 0,5–8,0 га со средней глубиной около 1,5 м, с небольшим количеством ила и растительности. Максимальный темп роста веслоноса наблюдается при стабильных показателях биомассы зоопланктона выше 7 г/м³ и использовании артемии в качестве стартового корма, имеющегося в Карабогазголе.

Племенной материал можно выращивать в обычных карповых прудах с хорошей планировкой ложа, обеспечивающей полное осушение с независимой подачей и сбросом воды. Это и большие потенциальные возможности его разведения в связи с наличием значительных площадей пресноводных водоёмов, возможность искусственного воспроизводства в условиях репродукционных комплексов отечественных прудовых хозяйств, и более высокий уровень приспособляемости веслоноса по сравнению с другими осетровыми, выращивание в поликультуре с растительноядными рыбами и карпом, хорошо налаженные в прудовых хозяйствах страны. Высокий выход мяса делает его одним из ценных объектов аквакультуры.

Эффективность выращивания этой рыбы в естественных водоёмах повышается вследствие исключительно лёгкого её лова с помощью невода и других приспособлений, а поликультура рыб позволяет осуществить биологическую мелиорацию чрезвычайно эвтрофированных водоёмов и ликвидировать биологические помехи. Рыбоводство в таких водоёмах должно быть в высокой степени регулируемым, так как ни белый амур, ни белый толстолобик, ни веслонос не находят условий для размножения, и численность их стада регулируется постоянным зарыблением и отловом.

Научно-исследовательский институт
озёрного и речного рыбного хозяйства
(Россия, г. Казань)

Дата поступления
5 марта 2012 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Д.И., Алымов С.И., Мамонтов Ю.П. и др. Словарь-справочник по пресноводной аквакультуре. СПб.: Нестор-История, 2010.
2. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Ерохина Л.В. и др. Отечественный опыт разведения и выращивания веслоноса. М.: ВНИЭРХ, 1996.
3. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И. и др. Редкие и исчезающие животные (рыбы). М.: Высшая школа, 1994.
4. Пономарёв С.В., Иванов Д.И. Осётроводство на интенсивной основе. М.: Колос, 2009.

D.I. IWANOW, F.M. ŞAKIROWA

TÜRKMENISTANDA KÜREKURNY ÖSDÜRİP YETİŞDIRMEĞİN MÜMKİNÇİLİKLERİ

Harytlyk gyzyl balyk önümçiliginiň täze obýekt (balygy) kürekburnyň gysgaça häsiýetnamasy berilýär. Biologik görkezijileri we daşky gurşawyň şu görmüş ösdürp yetiştirmek üçin zerur bolan täsirler (suwuň pH-y, temperature, kislod kadasy, iým binýady) getirilýär. Tebigy şertlerde jyns taýdan ýetişişine, ösüşine, önümliligine we işbil dökmegine ýazgy berilýär. Esasy üns onuň howdanlarda ösüşine berilýär. Bularyň hemmesi Türkmenistanda kürekburny ösdürp yetiştirmegiň zerurlygyny we bähbitligini tassyklaýar.

POSSIBILITIES OF BREEDING OF POLYODON SPATHULA IN TURKMENISTAN

There is given a short characteristic of *Polyodon spathula* as a new object of goods sturgeon. There are biological indices and there are called environment factors (pH water, temperature, oxygen regime, and fodder base) need for species breeding. There describe puberty, growth, fertility and spawning in natural condition. It is paid special attention to the growth of it in ponds. All it confirms the necessity and profit of the growth of *Polyodon spathula* in Turkmenistan.

УДК 598.1 (584.1)

В.В. МАРОЧКИНА, С.М. ШАММАКОВ, О.А. ГЕОКБАТЫРОВА

ЧИСЛЕННОСТЬ СЕРОГО ВАРАНА В ДОЛИНЕ АМУДАРЬИ*

Серый варан – эвритопный вид с широким ареалом (рисунки). В Туркмении встречается подвид *Varanus griseus caspius* (Eichwald, 1831). Распространение и образ жизни этой ящерицы в ряде природных районов нашей

страны изучены достаточно хорошо [1–5]. В то же время до настоящего времени о численности варана в долине Амударьи и Северном Туркмении конкретных сведений не было.



Рис. Серый варан

Таблица

Численность серого варана в долине Амударьи

Год	Местность	Число особей в среднем на 100 га
1992	Стационар Сейди	14
1993	Горелде–Даяхатын–Сейди	13
1994	Гызгала–Габаклы–Сейди (территория заповедника)	15
1994	Гызгала–Габаклы–Сейди (вне заповедника)	30
1995	Гызгала–Габаклы–Акрабат–Сейди (территория заповедника)	13
1995	Гызгала–Габаклы–Акрабат–Сейди (вне заповедника)	25
1996	Борли–Сейди	17
1997	Сейди–Габаклы–Даяхатын–Санрабат–Горелде–Алтыгарыш–Дузкан–Кетменчи	16

* В статье учтена встречаемость варана на не освоенных территориях, в полосе шириной 3-15 км.

Учёт численности вида проведён нами в марте – ноябре 1992–1997 гг. на право- и левобережье Амударьи и прилегающих к ней пустынных территориях, между г. Туркменабат и пос. Бирата. На пеших маршрутах общей протяжённостью 530 км были учтены 110 особей.

В исследуемом районе варан встречается повсеместно. Анализ полученных данных показывает, что на всех участках Среднеамударьинского стационара он немалочислен (*таблица*). В этом природном районе в среднем обитает

13–30 особей на 100 га. Причём, значительного колебания численности здесь не наблюдалось.

Косвенным показателем численности крупных видов пресмыкающихся, в частности серого варана, являются их следы. На пеших маршрутах и при объезде на мотоцикле (общая длина – 1849 км) отмечено 149 следов.

Одним из лимитирующих факторов, влияющих на состояние вида вблизи населённых пунктов, является автотранспорт. Так, во время проведения полевых работ было зарегистрировано 48 раздавленных на автодорогах варанов.

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

Дата поступления
3 августа 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
3. Макеев В.М., Божанский А.Т., Кудрявцев С.В., Фролов В.Е., Хомустенко Ю.Д. Некоторые результаты герпетологического обследования Восточной Туркме-

- нии // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
4. Рустамов Э.А. О численности серого варана в Юго-Восточном Туркменистане // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1981.
5. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.

W.W. MAROÇKINA, S. M. ŞAMMAKOV, O. A. GÖKBATYROVA

AMYDERÝANYŇ JÜLGESINDE ZEMZENIŇ SANY

1992-1997-nji ýyllarda Amyderýanyň sag we çep kenarynda hem-de oňa ýanaşyk Teürkmenabat şaheriniň we Birata şäherçesiniň arasynda ýerleşýän çöllük ýerlerde (territoriýada) zemzeniň sanyny anyklamak boýunça geçirilen işiň netijesi getirilýär. Bu territoriýada onuň her 100 gektarda 13 – 30 – ysunyň gabat gelýändigini ýüze çekýärdi.

V.V. MAROCHKINA, S.M. SHAMMAKOV, O.A. GEOKBATYROVA

THE NUMBER OF VARANUS GRISEUS IN THE VALLEY OF AMUDARYA

There are given results of registration of the number of varanus griseus conducted in 1992-1997 on the right and left bank of Amudarya and adjacent to it desert territories between city Turkmenabat and settlement Birata. It is established that on 100 ha of this territory there inhabit 13-30 individuals.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

**А.Г. Бабаев «Проблемы пустынь и опустынивания». Ашхабад:
Туркменская государственная издательская служба, 2012. - 408 с.**

Туркменской государственной издательской службой под редакцией В.М. Храмова выпущена монография академика Академии наук Туркменистана Агаджана Гельдыевича Бабаева «Проблемы пустынь и опустынивания». Она опубликована на туркменском и русском языках объёмом 25,5 печатных листов и общим тиражом 5200 экземпляров.

Книга открывается словами Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова: «В современных условиях мощь и процветание любого государства определяются, прежде всего, степенью развития науки и технологий, интеллектуальным уровнем народа. Наука – главный инструмент прогресса, без неё невозможен устойчивый социально-экономический рост страны».

В монографии приводится информация о том, что пустынные территории занимают более 30% поверхности земной суши и обладают богатейшими природными ресурсами. За последние полвека они стали ареной интенсивного сельскохозяйственного и промышленного освоения. Автор подчёркивает, что экосистемы пустынь весьма хрупки и легко уязвимы, довольно быстро реагируют на чрезмерное антропогенное давление. При нарушении природно-ресурсного баланса пустынные территории подвергаются процессам опустынивания. В настоящее время этим процессам в разной степени подвержено около 60% пустынных земель мира. Мировым сообществом опустынивание воспринимается как глобальная проблема, имеющая тяжёлые экологические и социально-экономические последствия. Читатель получает подробную информацию о современном экологическом состоянии аридных (засушливых) земель, формах и типах рельефа, технологиях комплексного освоения ресурсов пустынь.

Книга состоит из пяти глав.

В *первой главе* освещаются вопросы формирования, развития и географического распределения пустынь на земной поверхности, приводится информация о специфике их природно-экологических условий, даётся классификация

типов пустынь и рассматриваются проблемы жизнедеятельности человека в этой зоне.

Вторая глава посвящена теоретическим вопросам возникновения и развития процессов опустынивания, включая формы и факторы, индикаторы и мониторинг опустынивания, взаимодействия в системе «человек – пустыня».

В третьей главе приведены оригинальные данные об основных направлениях комплексного освоения ресурсов пустынь на экологически интегрированной основе.

Четвёртая глава содержит информацию о региональных аспектах исследования и освоения пустынь Центральной Азии. Приводится большой объём фактического материала об их природе и ресурсном потенциале. Теоретические вопросы удачно стыкуется с практикой природопользования.

В пятой главе рассматриваются пустыни Туркменистана, а Каракумам посвящён специальный раздел, где описаны результаты глубоких научных исследований, которые легли в основу науки о пустынях в целом.

Завершающий раздел книги посвящён вопросам научно-технического сотрудничества в решении проблем пустынь и опустынивания на международном, региональном и национальном уровне.

В целом в монографии обобщён и проанализирован огромный научно-теоретический, практический и информационный материал, необходимый для анализа, широкого обсуждения и принятия оптимальных решений по проблемам пустынь и опустынивания.

Этот фундаментальный научный труд является результатом полувековой деятельности автора в области исследования пустынь и процессов опустынивания.

Монография предназначена для географов, биологов, аграриев и экономистов, а также широкого круга читателей, интересующихся уникальной природой пустынь и их ресурсным потенциалом.

* * *

Первого июня 2012 г. в конференц-зале Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана была проведена презентация книги. Кратким вступительным словом её открыл академик-секретарь Отделения здравоохранения, биологии и сельского хозяйства Академии наук Туркменистана, член-корреспондент АНТ Т. Аннакулиев. Затем выступил автор монографии Агаджан Гельдыевич Бабаев, который отметил огромные достижения науки о пустынях в мире, особенно в Туркменистане, рассказал о работе над книгой, о роли пустыноведения в социально-экономическом развитии мирового сообщества.

В презентации книги принимали участие и выступили:

П. Эсенов – директор Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, кандидат сельскохозяйственных наук;

О. Сопыев – заведующий кафедрой Туркменского сельскохозяйственного университета им. С.А. Ниязова, профессор;

А. Коканов – директор Института лекарственных растений Академии наук Туркменистана, кандидат медицинских наук;

А. Атамуратов – директор Инспекции по лесосеменоводству и охране природных парков Министерства охраны природы Туркменистана;

К. Реджепбаев – заведующий лабораторией Института «Туркменертаслама» Министерства сельского хозяйства Туркменистана, доктор сельскохозяйственных наук;

А. Магтымов – старший преподаватель географического факультета Туркменского государственного университета им. Махтумкули, кандидат географических наук;

М. Худайяров – докторант Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, кандидат географических наук;

С. Дурдыев – заведующий отделом Национального института образования, кандидат биологических наук.

Все выступившие подчёркивали энциклопедический характер книги и её полезность не только для специалистов в области естественных наук, но и преподавателей высших учебных заведений, учителей средних школ, студентов, а также широкого круга читателей.

* * *

Второго июня 2012 г. центральные газеты страны «Нейтральный Туркменистан» и «Туркменистан» опубликовали статью о монографии А.Г. Бабаева под названием «Экологический вектор науки Туркменистана», текст которой приводится ниже:

Сегодня, в преддверии Всемирного дня охраны окружающей среды, в Национальном институте пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана состоялась презентация монографии Агаджана Бабаева «Проблемы пустынь и опустынивания», которая вышла в свет при содействии Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова.

В презентации приняли участие научная общественность, работники природоохранной сферы, преподаватели и студенты вузов, представители СМИ.

На современном этапе государственная природоохранная политика Туркменистана, проводимая лидером нации Гурбангулы Бердымухамедовым, направлена на экологически безопасное развитие, основанное на комплексном решении экономических и социальных задач при заботливом отношении к природным ресурсам.

Символично, что эпиграфом книги стала цитата из выступления Президента Гурбангулы Бердымухамедова, в которой

подчёркивается роль науки в сохранении и рациональном использовании природных ресурсов. В «Национальной программе социально-экономического развития Туркменистана на 2011–2030 годы» определена экологическая политика государства на ближайшую перспективу, учитывающая национальные и природно-климатические особенности страны, а также меры для выполнения обязательств, вытекающих из международных экологических программ и конвенций, ратифицированных Туркменистаном.

Как известно, экология и всемерное содействие решению глобальных проблем сохранения окружающей среды являются одним из важных направлений международного сотрудничества Туркменистана. Напомним, что на Всемирной выставке ЭКСПО-2012 в Республике Корея была представлена экспозиция нашей страны, в которой с большим успехом продемонстрирован национальный опыт сохранения экологического благополучия, рационального использования водных ресурсов, охраны растительного и животного мира. В

текущем месяце в Рио-де-Жанейро (Бразилия) состоится Конференция ООН по устойчивому развитию «Рио+20», где одной из основных тем дискуссии станут проблемы охраны окружающей среды. Президент Гурбангулы Бердымухамедов в своём выступлении на 66-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН подчеркнул, что Туркменистан, рассматривая этот саммит как этапное событие в процессе дальнейшего продвижения по пути реализации целей устойчивого развития, намерен выступить с рядом конкретных предложений.

В новом научном труде известного туркменского учёного А. Бабаева «Проблемы пустынь и опустынивания» нашли отражение вопросы комплексного изучения природных

условий и рационального использования богатейших ресурсов пустынных территорий. Особое внимание уделено исследованиям по предотвращению процессов опустынивания, подробно проанализированы природные условия и ресурсы пустынь Средней Азии и Туркменистана, в частности.

Монография, вышедшая в свет двумя книгами на туркменском и русском языках и предназначенная для географов, экологов, аграриев и экономистов, несомненно, вызовет интерес не только отечественных, но и зарубежных специалистов, занимающихся вопросами эффективного использования научных разработок по борьбе с опустыниванием – одной из глобальных экологических проблем современности.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

МАЕ ГАИПОВНЕ НЕПЕСОВОЙ – 80 ЛЕТ

26 июня 2012 г. исполнилось 80 лет со дня рождениями заслуженного деятеля науки и техники Туркменистана, доктора биологических наук, профессора Маи Гаиповны Непесовой.

После окончания биологического факультета Туркменского государственного университета им. Махтумкули по специальности биолог-зоолог М.Г. Непесова была направлена на работу в Институт зоологии Академии наук Туркменистана. Она занялась исследованием жуков-чернотелок, их роли в естественных и культурных ландшафтах аридной зоны. Оригинальный материал, собранный ею в этой области, лёг в основу монографии «Жуки-чернотелки Туркмении» (1980 г.). В ней представлены результаты многолетних исследований по группе жёсткокрылых, среди которых ряд вредителей сельскохозяйственных культур и пастбищных растений.

Важным этапом в исследовательской деятельности М.Г. Непесовой стала работа над Определителем жуков-чернотелок Туркменистана (1985 г.). Впервые для региона были составлены таблицы родов и видов жуков и обобщены сведения об ареале этих насекомых.

М.Г. Непесова впервые провела зоогеографический анализ этой группы насекомых с рассмотрением особенностей распространения родов и видов жуков-чернотелок Туркменистана. Значительную ценность представляет разработанная ею концепция генезиса фауны чернотелок, реконструкция

основных этапов становления и формирования главных очагов этих насекомых. Ей принадлежит приоритет в установлении новых для науки трёх видов и одного подвида представителей жёсткокрылых, а также описано 7 форм личинок-чернотелок.

В 1987 г. Мая Гаиповна защитила докторскую диссертацию «Жуки-чернотелки юго-запада Средней Азии».

М.Г. Непесовой опубликовано более 100 научных работ в области теоретической и прикладной энтомологии, почвенной зоологии, биоповреждений, в том числе 4 монографии, научно-популярные и учебно-методические пособия. Кроме того, она является научным консультантом двух докторантов, одним из составителей Красной книги Туркменистана.

Мая Гаиповна внесла значительный вклад в подготовку научных и педагогических кадров, работая на кафедре зоологии биологического факультета Туркменского государственного университета им. Махтумкули. Её научная и педагогическая деятельность отмечена правительственными наградами: медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда», почётными грамотами Верховного Совета Туркменистана и Министерства образования. Она удостоена и международной награды – медали им. академика С. И. Вавилова.

Оптимизм, доброжелательность, готовность оказать помощь коллегам и друзьям являются её отличительными чертами.

Сердечно поздравляем Маю Гаиповну со славным юбилеем и желаем ей крепкого здоровья, счастья и долголетия.

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

Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

АМАНУ НИГАРОВУ – 80 ЛЕТ

Известный палеонтолог Туркменистана Аман Нигаров родился 16 августа 1932 г. в семье дайханина. После окончания начальной школы в 1946 г. поступил в педучилище №2 г. Мары, а в 1949 г. – в Ашхабадский педагогический институт. В 1953 г. он с отличием окончил геолого-географический факультет Туркменского государственного университета им. Махтумкули и поступил в аспирантуру, одновременно занимаясь педагогической деятельностью.

В 1957 г. в Туркменском государственном университете закрылась кафедра геологии и А. Нигаров перешёл на работу в Центральную тематическую комплексную экспедицию Управления геологии при Совете Министров Туркменистана (ныне ТГРЭ ГК «Туркменгеология»). Более полувека он занимается геологической историей недр туркменской земли. Им собран и обобщён огромный материал по изучению плиоцен-четвертичных отложений и их палеогеографии. Аман Нигарович является одним из организаторов школы по изучению геоморфологии и четвертичной геологии Туркменистана. Уже в 1961 г. увидела свет его первая монография, а всего он является автором более 100 научных работ, которые содержат ценные материалы по истории геологии Туркменистана.

А. Нигаров первым установил, что южный склон горы Кюрен состоит из апшеронских отложений, определил южные и северные границы Хвалынского моря, открыл новокаспийские отложения в 40 км к западу

от современного побережья Каспия (на юге Бугдайлы), описал окаменевшие следы древних животных акчагыльского яруса в Западном Копетдаге, обосновал положение о зарождении одногорбых верблюдов породы *арвана* в акчагыльский период на территории Туркменистана.

На счету учёного большое количество уникальных палеонтологических находок: пластины эмали зуба южного слона и скорлупа яиц страуса, найденные на склоне горы Монджуклы; костные останки 22 видов животных, живших 200 тыс. лет назад; фрагмент нижней челюсти с зубом и целый череп туркменского слона. Сейчас эти находки украшают экспозицию Музея природы и краеведения Главного национального музея Туркменистана.

В настоящее время Аман Нигаров работает старшим научным сотрудником в Главном национальном музее Туркменистана в отделе природы и краеведения. Он является членом Общества охраны природы и ему принадлежит ряд предложений по сохранению уникальных палеонтологических памятников Туркменистана.

Аман Нигарович очень скромный и доброжелательный человек. Он ведёт активную экспедиционную работу, изучает древних животных, населявших нашу страну.

Искренне поздравляем юбиляра со знаменательной датой, желаем ему доброго здоровья и благополучия.

Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»
Главный национальный музей Туркменистана

ФИРДАУЗ МУБАРАКОВНЕ ШАКИРОВОЙ – 60 ЛЕТ

9 октября 2012 г. исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет научной деятельности кандидата биологических наук, доцента, известного ихтиолога и эколога в области охраны вод Фирдауз Мубаракновны Шакировой.

После окончания школы Ф.М. Шакирова поступила на биолого-почвенный факультет Казанского государственного университета, а окончив его – в аспирантуру, много лет работала в Институте зоологии АН Туркменистана и в 1982 г. защитила кандидатскую диссертацию.

С 2003 г. Фирдауз Мубаракновна работает в Государственном научно-исследовательском институте озёрного и речного рыбного хозяйства (г. Казань), где в настоящее время

занимает должность заместителя директора по науке.

Круг научных интересов Ф.М. Шакировой – ихтиофауна, мониторинг, кадастр пресноводных рыб Туркменистана и России, зоогеографический анализ и исторические пути формирования рыб Туркменистана и сопредельных стран, антропогенное влияние на ихтиофауну, охрана и рациональное использование рыбных ресурсов. Особое внимание обращено на изучение фауны Каспийского моря, включая вопросы биологического разнообразия рыб, их рационального использования, характер функционирования водных экосистем в связи с проблемами видов-селенцев и балластных вод.

Фирдауз Мубараковна опубликовала более 150 научных работ, в числе которых 7 монографий, методические пособия, сборники и статьи, принимала активное участие в работе ряда международных конференций, семинаров и совещаний, была международным экспертом от Туркменистана Региональной консультативной группы по видам-вселенцам.

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

Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ЭЛЬДАРУ АНВЕРОВИЧУ РУСТАМОВУ – 60 ЛЕТ

Доктору биологических наук, профессору, академику РАЕН Рустамову Эльдару Анверовичу исполнилось 60 лет.

В 1969 г. он поступил на биолого-географический факультет Туркменского государственного университета им. Махтумкули, который окончил с отличием в 1974 г. В 1976–1979 гг. учился в аспирантуре на кафедре биогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. В 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию, а 1992 г. – докторскую.

Научная деятельность Э.А. Рустамова связана с фаунистикой и количественной орнитологией, с изучением биоразнообразия пустынных и водно-болотных экосистем Центральной Азии. Им опубликовано более 200 научных работ по фауне, экологии и охране птиц аридной зоны и впервые в изучении животного мира Каракумов на примере птиц были применены принципы и методы зоогеографического картографирования, разработана концепция по оценке сходства/различия экологических структур и картографической интерпретации орнитонаселения.

На протяжении последних 15 лет Эльдар Анверович является организатором и координатором работы по проведению международных учётов водоплавающих птиц в Туркменистане.

Э.А. Рустамов внёс значительный вклад в природоохранную практику Туркменистана.

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

Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

Ф.М. Шакирова ведёт активную педагогическую деятельность и готовит аспирантов. Сегодня она полна творческих сил и научных замыслов.

Поздравляем Фирдауз Мубараковну с юбилеем, желаем ей крепкого здоровья, благополучия, успехов и новых свершений на благо науки.

При его участии разработан пакет документов по номинации первой Рамсарской территории и подписанию Туркменистаном Рамсарской конвенции.

В 2004–2011 гг. Э.А. Рустамов руководил проектом «Ключевые орнитологические территории» в рамках крупномасштабного Договора между Королевским обществом защиты птиц (RSPB) Великобритании и Министерством охраны природы Туркменистана. Под редакцией Э.А. Рустамова в 2009 г. была опубликована книга «Ключевые орнитологические территории». Под его руководством был разработан первый полевой определитель птиц Туркменистана.

В настоящее время Э.А. Рустамов занимается подготовкой Предложения для создания Национального парка «Сумбар» в рамках Проекта ГЭФ/ПРООН «Усиление эффективности управления системой ООПТ Туркменистана».

Э.А. Рустамов является членом учёного совета Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, под его научным руководством выполняются одна докторская и четыре кандидатские диссертации.

Сердечно поздравляя профессора Э.А. Рустамова со славным юбилеем, искренне желаем ему крепкого здоровья и новых успехов в отечественной зоологической науке.

ИВАН СЕМЁНОВИЧ РАБОЧЕВ

(к 100-летию со дня рождения)

Иван Семёнович Рабочев (1912 – 2006 гг.) доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Академии наук Туркменистана, заслуженный деятель науки Туркменистана – крупнейший учёный мелиоратор.

И.С. Рабочев окончил Самарский сельскохозяйственный институт и был направлен в Среднюю Азию. Он работал агрономом в различных совхозах, а затем на Центральной станции удобрений и агропочвоведения (ЦСУА) СоюзНИХИ. Здесь ему представилась возможность изучать засоленные почвы Центральной Ферганы и восточных районов Ферганской долины. Молодого специалиста заинтересовало, почему рядом с цветущими полями хлопчатника и люцерны лежали мёртвые белые и чёрные пустыни с редкими кустиками солеросов. Особенно удручающим было впечатление от засоленных земель и солончаков так называемой «кокандской группы районов». Вот тогда-то у Ивана Семёновича и появилось желание участвовать в исследованиях по возвращению к жизни этих земель. Побудительным толчком к этому стала также памятная сессия ВАСХНИЛ в Ташкенте (1938 г.) и в 1939 г. И.С. Рабочев поступает в аспирантуру. Его руководителем стал профессор В.С. Малыгин.

Первые результаты своих исследований по вопросам промывки засоленных перелогов Голодной степи И.С. Рабочев опубликовал в 1940 г.

В 1942 г. он приехал в Туркменистан, где был назначен директором Чарджоуской опытной станции. Под руководством И.С. Рабочева здесь проводились исследования по вопросам регулирования водного и солевого режима почв промывкой, вегетационными поливами и обработкой, мелиорирующего влияния люцерны, солевыносливости различных сель-

скохозяйственных культур, эффективности открытого горизонтального дренажа.

В 1947 г. Иван Семёнович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Мелиорация голодно-степских солончаков».

С 1952 г. Иван Семёнович работал директором Института земледелия АН Туркменистана. В 1954 г. он был избран действительным членом Академии наук Туркменистана и назначен академиком-секретарём Отделения биологических и сельскохозяйственных наук, а затем главным учёным секретарём и вице-президентом АН Туркменистана.

В 1961 г. Иван Семёнович защитил докторскую диссертацию на тему «Мелиорация засоленных почв долины реки Амударьи».

В 1966 г. И.С. Рабочев был избран академиком ВАСХНИЛ, а в 1972 г. переехал в Москву, где работал заместителем директора Почвенного института им. В.В. Докучаева.

Основные положения агро- и гидротехнической мелиорации засоленных почв и повышения плодородия орошаемых земель, разработанные более чем за три десятилетия коллективами учёных под руководством и при непосредственном участии академика И.С. Рабочева, использовались при улучшении мелиоративного состояния засоленных земель Туркменистана.

И.С. Рабочев опубликовал более 300 научных работ, в том числе 15 книг, среди которых монография «Мелиорация засоленных почв среднего течения Амударьи» (1964 г.).

За достижения в науке он награждён различными орденами и медалями, отмечен многочисленными почётными грамотами.

Иван Семёнович был на редкость обаятельным, общительным и отзывчивым человеком, каким он и остаётся в памяти его многочисленных учеников и коллег.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны природы Туркменистана
Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ПОТЕРИ НАУКИ

ПОПОВ КОНСТАНТИН ПАВЛОВИЧ (1924–2011 гг.)

20 ноября 2011 г. на 87-м году жизни скончался старший научный сотрудник, известный природовед, кандидат биологических наук Константин Павлович Попов.

После получения высшего образования, завершения аспирантуры и работы в Крымском педагогическом институте в 1964 г. К.П. Попов был принят на работу в Институт ботаники Академии наук Таджикистана. В течение 7 лет он проводил стационарные исследования по биоэкологии фисташки в связи с водным режимом серозёмов.

В 1974 г. он перешёл на работу в Туркменскую опытную станцию Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова в пос. Каракала (ныне Махтумкули), где до 1983 г. работал заместителем директора.

В 1983 г. К.П. Попов переехал в Ашхабад и был принят в Институт пустынь АН Туркменистана старшим, а затем и ведущим научным сотрудником. Уделяя особое внимание природоохранной деятельности, учёный в сотрудничестве с Небитдагской опытной станцией разработал новую технологию выращивания фисташки в контейнерах. Эти опыты позже были проведены в Центральном Каракумах на стационаре «Каррыкуль». В результате этой работы по качеству плодов были выделены деревья, которые отобраны для размножения и селекции с целью выведения новых сортов фисташки. К.П. Попов внёс большой вклад в решение проблемы

создания мелкооазисного земледелия на базе использования водных ресурсов пустынь и в развитие стационарных исследований. Опытные работы по испытанию декоративных и плодовых растений на стационаре продолжаются и в настоящее время с целью их использования для озеленения населённых пунктов в Каракумах.

К.П. Поповым опубликовано более 160 научных работ, в числе которых «Фисташка в Средней Азии», «От Каспия до Памира», «В краю пламенеющих тюльпанов», «Рождённые пустыней», «Горный Туркменистан». Он известен также как краевед и естествоиспытатель. Им написан учебник «Природоведение» для вторых классов школ Таджикистана, выдержавший несколько переизданий на русском, таджикском и узбекском языках.

К.П. Попов принимал активное участие в подготовке буклетов о заповедниках страны, был участником подготовки двух изданий Красной книги страны и автором фотоальбома о Туркменистане. В периодической печати им опубликовано более трёхсот научно-популярных статей.

Константин Павлович был талантливым учёным, краеведом, натуралистом, наставником молодёжи, чутким и отзывчивым товарищем. Таким он останется в памяти коллег и соратников.

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

Редколлегия Международного журнала
«Проблемы освоения пустынь»

**УКАЗАТЕЛЬ
СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
“ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ” В 2012 ГОДУ**

Агаев Т.Д.	Пыльные бури в Кавказско-Каспийском регионе.....	3-4
Акмурадов А.А.	Редкие и исчезающие лекарственные растения Копетдагского государственного заповедника.....	1-2
Акыева Ш., Беркелиева Л., Евжанов Х., Гурбаниязова Г.	Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений	3-4
Атдаев С., Акмамедов Б.	Качество воды Главного коллектора Туркменского озера “Алтын асыр”.....	3-4
Бабаев А.Г.	Палеогеография пустыни Каракумы – современный взгляд.....	1-2
Байрамова И.А.	Создание мониторинга подземных вод.....	3-4
Выступление	Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова на Конференции ООН “Рио+20”.....	3-4
Говорушко С.М.	Эоловые процессы в пустынях	3-4
Ибраева М.А.	Роль галофитной растительности при освоении такыровидных почв.....	3-4
Исмаилов А.И.	Применение европейских стандартов при оценке почв Азербайджана	3-4
Кепбанов Ё.А.	Организационно-правовые вопросы управления пастбищными угодьями Туркменистана	1-2
Копытков В.В.	Опыт облесения песчаных почв Беларуси.....	1-2
Курбанмамедова Г.М.	Древесная флора Центрального Копетдага	3-4
Лурьева И.И.	Экологически эффективные технологии разработки газовых месторождений.....	3-4
Набиева Ф.Х.	Опустынивание зимних пастбищ Приараксинской низменности Азербайджана.....	3-4
Непесов М.А.	Оптимизация мелиоративного режима почв при орошении минерализованными водами.....	1-2
Одеков О., Дурдыев Х., Агамурадов А.	Пути решения проблемы водоснабжения Юго-Западного Туркменистана	1-2
Рахманова О.Я.	Растительный покров Западного Туркменистана в палеоген-неогеновый период.....	1-2
Умаров Х.У., Мухаббатов Х.М.	Стихийные бедствия в Центральной Азии и их последствия.....	1-2
Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А., Аганиязова Г.Я.	Ландшафтное распределение пресмыкающихся Туркменистана.....	1-2

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Бабаев А. Г., Алибеков Л.А.	Бассейну Аральского моря – экологическую стабильность.....	3-4
Ибрагимов Н., Ламерс Дж., Клименс Ш., Рузимов Ж., Джуманиязова Ю., Хаитбаева Ж.	Повышение эффективности использования минеральных удобрений на сельхозугодьях низовьев Амударьи.....	1-2
Мамедов Б.К., Арнагельдыев А.	Сухие атмосферные выпадения на территории Туркменистана.....	1-2
Чембарисов Э.И., Реймов А.Р.	Экологические индикаторы для оценки состояния водных ресурсов Каракалпакстана.....	1-2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Агаева Г.	Карабильская линза пресных вод.....	3-4
Бабаев А.Г., Зонн И.С.	Пустыноведение в системе географической науки.....	3-4
Балакаев Б.К., Лукутин И.Н., Тайлиев Н., Кулиев Н.А.	Некоторые вопросы рационального использования подземных вод.....	3-4
Векилова Я.Р.	Инжир и ежевика – ценные растения горного Туркменистана.....	1-2
Геокбатырова О. А.	Пресмыкающиеся Сюнт-Хасардагского заповедника	1-2
Иванов Д.И., Шакирова Ф.М.	Возможности выращивания веслоноса в Туркменистане.....	3-4
Калдыбаев А.	Флористический состав Сарыкамьшской впадины	3-4
Кулик А.К.	Гравитационный сток почвенной влаги	1-2
Курбанов Дж., Власенко Г.П., Абдылова С.М.	Церцис Гриффита в Копетдаге.....	3-4
Мажайский Ю.А., Гусева Т.М., Ильинский А.В.	Агрохимические приёмы повышения плодородия техногенно загрязнённых почв.....	1-2
Мамедов Б.	О влагопроводности такырной корки.....	3-4
Мамедов Э.Ю.	Растительность лесостепного пояса Центрального Копетдага.....	1-2
Марочкина В.В., Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А.	Численность серого варана в долине Амударьи.....	3-4

Матвафаева М. Флористический состав различных типов песчаного рельефа пустынь Узбекистана	3-4
Чхиквадзе В.М., Брушко З.К., Шаммаков С.М. Анатомическое своеобразие среднеазиатских черепах.....	1-2
Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З., Зонн И.С., Хамидов А.А., Санжеев В.В. Использование галофитов для фитомелиорации аридных земель России....	1-2
Шестопад А.А., Худайкулиев Н.Б. Змеящерица Чернова.....	1-2

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Вейсов С.К., Бердыниязова А.Н., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д. Математический метод определения скорости и объёма подвижных песков.....	1-2
Пенджиев А.М. Возможности использования солнечной энергии в заповедниках Туркменистана.....	1-2

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Бабаев А.Г. “Проблемы пустынь и опустынивания”. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012. - 408 с.	3-4
Книга об инженерной геоморфологии пустынь.....	1-2

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Аману Нигарову – 80 лет	3-4
Курбану Непесовичу Аманниязову – 80 лет	1-2
Мае Гаиповне Непесовой – 80 лет	3-4
Овезниязу Решитовичу Курбанову – 70 лет	1-2
Фирдауз Мубараконне Шакировой – 60 лет	3-4
Эльдору Анверовичу Рустамову – 60 лет	3-4
Иван Семёнович Рабочев (к 100 – летию со дня рождения)	3-4

ПОТЕРИ НАУКИ

Алиев Джомарт Самедович (1920–2012 гг.)	1-2
Курамбаев Махкам (1938–2011 гг.)	1-2
Попов Константин Павлович (1924–2011 гг.)	3-4

СОДЕРЖАНИЕ

Выступление Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова на Конференции ООН “Рио+20”	3
Говорушко С.М. Эоловые процессы в пустынях	6
Агаев Т.Д. Пыльные бури в Кавказско-Каспийском регионе.....	10
Байрамова И.А. Создание мониторинга подземных вод.....	14
Атдаев С., Акмамедов Б. Качество воды Главного коллектора Туркменского озера “Алтын асыр”.....	18
Исмаилов А.И. Применение европейских стандартов при оценке почв Азербайджана	20
Набиева Ф.Х. Опустынивание зимних пастбищ Приараксинской низменности Азербайджана.....	23
Курбанмамедова Г.М. Древесная флора Центрального Копетдага	27
Ибраева М.А. Роль галофитной растительности при освоении такыровидных почв.....	34
Акыева Ш., Беркелиева Л., Евжанов Х., Гурбанниязова Г. Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений	41
Лурьева И.И. Экологически эффективные технологии разработки газовых месторождений.....	45

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Бабаев А. Г., Алибеков Л.А. Бассейну Аральского моря – экологическую стабильность.....	49
---	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Бабаев А.Г., Зонн И.С. Пустыноведение в системе географической науки.....	52
Мамедов Б. К. О влагопроводности такырной корки.....	55
Агаева Г. Карабильская линза пресных вод.....	57
Балакаев Б.К., Лукутин И.Н., Тайлиев Н., Кулиев Н.А. Некоторые вопросы рационального использования подземных вод.....	60
Курбанов Дж., Власенко Г.П., Абдылова С.М. Церцис Гриффита в Копетдаге.....	63
Матвафаева М. Флористический состав различных типов песчаного рельефа пустынь Узбекистана	64
Калдыбаев А. Флористический состав Сарыкамышской впадины	66
Иванов Д.И., Шакирова Ф.М. Возможности выращивания веслоноса в Туркменистане.....	69
Марочкина В.В., Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Численность серого варана в долине Амударьи.....	71

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Бабаев А.Г. “Проблемы пустынь и опустынивания”. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012. - 408 с.	73
--	----

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Мае Гаиповне Непесовой – 80 лет	76
Аману Нигарову – 80 лет	77
Фирдауз Мубараконне Шакировой – 60 лет	77
Эльдару Анверовичу Рустамову – 60 лет	78
Иван Семёнович Рабочев (к 100 – летию со дня рождения)	79

ПОТЕРИ НАУКИ

Попов Константин Павлович (1924–2011 гг.)	80
Указатель статей, опубликованных в журнале “Проблемы освоения пустынь” в 2012 году	81

MAZMUNY

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň BMG-niň "Rio+20" Konferensiýasyndaky çykyşy.....	3
Goworuško S.M. Çöllerdäki eol hadysalary.....	6
Agaýew T.D. Kawkaz-Hazar (Kaspi) sebitindäki tozanly tupanlar.....	10
Baýramowa I.A. Ýerasty suwlaryň monitoringini döretmek.....	14
Atdaýew S., Akmämmadow B. "Altyn asyr" Türkmen kölüniň Baş zeý akabasynyň suwunyň hili	18
Ismailow A.I. Azerbaýjanyň topraklaryna baha berlende ýewropa ülnüleriniň (standartlarynyň) ulanylyşy.....	20
Nabiýewa F.H. Azerbaýjanyň Araksýakasy pesliginiň gysky öri meýdanlarynyň çölleşmegi.....	23
Gurbanmämmadowa G.M. Merkezi Köpetdagyň agaçjymak florasy.....	27
Ibraýewa M.A. Takyr görnüşli topraklar özleşdirilende duza çydamly galofit ösümlükleriniň tutýan orny.....	34
Akyýewa S., Berkeliýewa L., Ýowjanow H., Gurbanniýazowa G. Daşky gurşawy senagat hapalanmalaryndan goramak.....	41
Lurýewa I.I. Gaz kânlerini peýdalanmagyň ekologik taýdan täsirli tehnologiýalary.....	45

ARAL WE ONUŇ MESELELERI

Babaýew A.G., Alibekow L.A. Aral deňziniň basseýnine – ekologik durnuklylyk.....	49
---	-----------

GYSGA HABARLAR

Babaýew A.G., Zonn I.S. Çöli öwreniş geografiýa ylmynyň ulgamynda.....	52
Mämmedow B.G. Takyrlardaky gapagyň yzgar geçirijiligi hakynda.....	55
Ataýewa G. Süýji suwlaryň Garabil linzasy.....	57
Balakaýew B.G., Lukutin I.N., Taýlyýew., Kulyýew N.A. Ýerasty suwlaryny aýawly peýdalanmagyň käbir meseleleri.....	60
Gurbanow J., Wlasenko G.P., Abdylowa S.M. Griffitiň arguwany Köpetdagda.....	63
Matwafaýewa M. Özbekistanyň çölleriň çäge relyefiniň tipleriniň floristik düzümi	64
Kaldybaýew A. Sarygamyş Çökertliginiň floristik düzümi.....	66
Iwanow D.I., Şakirowa F.M. Türkmenistanda kürekburny ösdürip ýetişdirmegiň mümkinçilikleri.....	69
Maroçkina W.W., Şammakow S.M., Gökbatyrowa O.A. Amyderýanyň jülgesinde zemzeniň sany.....	71

TANKYT WE BIBLIOGRAFIÝA

Babaýew A.G. “Çölleriň we çölleşmegiň meseleleri”. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullygy, 2012. - 408 s.	73
---	-----------

ÝAŞ TOÝLAR WE SENELER

Maýa Gaýipowna Nepesowa – 80 ýaşady.....	76
Aman Nigarow – 80 ýaşady.....	77
Firdauz Mubarakowna Şakirowa – 60 ýaşady.....	77
Eldar Enwerowiç Rüstemow – 60 ýaşady.....	78
Iwan Semýonowiç Raboçew (doglan gününüň – 100 ýyllygyna).....	79

YLMYŇ ÝITGILERI

Popow Konstantin Pawlowiç (1924-2011 ýý.).....	80
“Çölleri özleşdirmegiň meseleleri“ žurnalynda 2012-nji ýylda çap edilen makalalaryň görkezgiji	81

CONTENTS

Address of the President of Turkmenistan Gurbanguly Berdymukhamedov to the UNO “Rio+20” Conference.....	3
Covorushko S.M. Eolian processes in deserts.....	6
Agaev T.D. Dust storms in Caucasion – Caspian region.....	10
Bairamova I.A. Monitoring of the underground waters.....	14
Atdaev S., Akmamedov B. Water quality of main collector of “Altyn asyr“ Turkmen lake.....	18
Ismailov A.I. Application of European standards at the assessment of soils of Azerbaijan.....	20
Nabieva F.Kh. Desertification of winter pastures of Priaraksin lowland of Azerbaijan.....	23
Kurbanmamedova G.M. Arboreous flora of Central Kopetdag.....	27
Ibraeva M.A. The role of halophyte vegetation at the development of takyr-like soils.....	34
Akyeva Sh., Berkelieva L., Evzhanov Kh., Gurbanniyazova G. Environment protection against industrial pollutions.....	41
Lur'eva I.I. New ecologically effective technologies of gas deposits development.....	45

ARAL AND ITS PROBLEMS

Babaev A.G., Alibekov L.A. Ecological stability to the Aral sea basin	49
--	-----------

BRIEF COMMUNICATIONS

Babaev A.G. , Zonn I.S. Ericology in the system of geographical science.....	52
Mamedov B.K. On moisture conduction of takyr crust.....	55
Ataeva G. Karabil lens of fresh waters	57
Balakaev B.K. , Lukutin I.N. , Tayliev N. , Kuliev N.A. Some issues of rational utilization of underground waters.....	60
Kurbanov Dzh., Vlasenko G.P., Abdylova S.M. Cercis griffithii boiss in Kopetdag	63
Matvafaeva M. Floristic composition of various types of sandy relief of Uzbekistan deserts.....	64
Kaldybaev A. Florisric structure of Sarykamysch depression	66
Ivanov D.I., Shakirova F.M. Possibilities of breeding of polyodon spathula in Turkmenistan.....	69
Marochkina V.V., Shammakov S.M. , Geokbatyrova O.A. The number of varanus griseus in the valley of Amudarya.....	71

CRITICISM AND THE BIBLIOGRAPHY

Babaev A.G. “Problems of deserts and desertification”. Ashkhabad: Turkmen state publishing service, 2012. - 408 pp.	73
---	-----------

JUBILEE AND DATES

Maya Gaipovna Nepesova – 80 years old.....	76
Aman Nigarov – 80 years old.....	77
Firdauz Mubarakovna Shakirova – 60 years old	77
Eldar Anverovich Rustamov – 60 years old	78
Ivan Semyonovich Rabochev to the centenary from birthday.....	79

LOSSES OF THE SCIENCE

Popov Konstantin Pavlovich (1924 – 2011).....	80
List of papers published in “Problems of desert development“ journal in 2012.....	81

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 21.12.12. Формат 60x88 1/8.

Уч.-изд.л. Усл. печ.л. Усл.-кр.-отг. Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.

А - 64844

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