

TÜRKMENISTANYŇ TEBIGATY GORAMAK MINISTRFIGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

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

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

ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ MESELELERI

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

**3-4
2015**

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 4 номера 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, 2015

DOI: 551.4

А. АРНАГЕЛЬДЫЕВ

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ГРЯДОВОГО РЕЛЬЕФА ПЕСЧАНЫХ ПУСТЫНЬ

Песчаные пустыни часто прилегают к важнейшим в хозяйственном отношении густонаселённым районам. Их территория издавна используется для выпаса скота, частично для орошаемого земледелия, через неё проходят многочисленные транспортные артерии. Объектом широкого промышленного и сельскохозяйственного освоения пустыни стали во второй половине XX века. В связи с этим изучение генезиса и морфологии **грядовых форм рельефа**, которые широко распространены в песчаных ландшафтах пустынь, представляет не только теоретический интерес, но и имеет важное практическое значение при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов.

Песчаные гряды – вытянутые возвышенности различной высоты, размера и генезиса. Обычно они извилистые, но бывают и прямолинейные, чешуевидные, параболические, синусоидальные [6]. При этом они параллельны между собой и вытянуты по направлению господствующего воздушного потока.

Для дефляционно-аккумулятивного и аккумулятивного типа рельефа пустынь характерно присутствие косой слоистости или сочетание нескольких её типов. Песчаные гряды бывают оголённые, полузаросшие и заросшие. Их высота – от 2–3 до 250–300 м, ширина основания – от 20 м до 2 км, длина – от 2–3 до 70 км (в пустынях Центральной Азии) и до 300 км (в Сахаре) [2,3,11]. В песчаных пустынях Ближнего Востока грядовый рельеф занимает 50% их площади, Центральной Азии – до 60%, в эргах Северной Африки – 63, Южной Африки (Намиб и Калахари) – 33 и 86%; большие пространства он занимает и в некоторых песчаных массивах Австралийского и Американского континентов [14]. Типичная гряда этого рельефа характеризуется тем, что по направлению преобладающего ветра склон её более пологий, а с подветренной

стороны – крутой. Однако поперечный профиль полузаросших и заросших гряд более или менее симметричный, у них отсутствует острый гребень, который характерен для оголённых гряд. Верхушка гряды округлая или уплощённая, в продольном профиле волнистая с чередованием пологих возвышений и понижений. Иногда на эту основную форму (особенно у крупных гряд) наложены формы второго порядка – барханы, бугры и более мелкие гряды в виде поперечных асимметричных волн. Для гряд Сахары типично наложение барханных форм – сифов, ориентация которых меняется в зависимости от румба ветров и от сезона года. Капо-Рей [9], изучая сифы, отмечал, что они часто располагаются подобно рыбной кости и, взбираясь на гребень гряды, образуют зазубрины. В этом случае гряда в профиль напоминает пилу или гребень петуха. Несмотря на внешнее сходство гряд их размеры различны, а морфологические детали весьма разнообразны.

Гряды австралийских пустынь маломощны: их относительная высота – 10–15 (в среднем 12,5), а максимальная – 30 м. Они вытянуты параллельно в виде слабоизвилистых линий, а расстояние между ними – 300–500 м. По данным снимков из космоса, эти два параметра повсеместно выдержаны. Гряды протягиваются на десятки и даже сотни километров, но могут и соединяться в узлы. Профиль их асимметричен: западный склон пологий (12°), восточный крутой (20°). Однако эта асимметричность проявляется не везде, например, её нет в грядах западно-восточного простирания в северной части пустынь Алис-Спрингс и Большой Песчаной. Пологие склоны гряд задернованы. Подвижные гребни морфологически оформлены в довольно однообразную волнистую поверхность, как правило, ориентированную под углом к цоколю и, в свою очередь, характеризуются асим-

метричным профилем. Местами на них образуются барханные цепи, аналогичные сифам сахарских гряд. Встречаются параллельные гряды с более широким межгрядовым понижением (местами до 2 км) и выходами в межгрядовых пространствах и латеритных кор. На северо-западе пустыни Симпсона J.A. Mabbut [13] выделил ещё один тип гряд. В отличие от других форм они связаны друг с другом поперечными грядами, вершины которых обарханены. Этот тип грядовых песков, по мнению J.A. Mabbut, следует рассматривать в качестве переходного от молодой к более зрелой форме. Доказательством служит то, что все перемычки обарханены. На небольшой территории песчаной пустыни в районе оз. Амадеус гряды имеют сетчатый рельеф, как и на западе Заунгузских Каракумов. Они представляют собой пространства, где гребни разветвляются и сливаются под тупым углом.

Грядовый рельеф широко распространён в пустынях Центральной Азии и Южного Казахстана [3,12]. Направление гряд меняется от меридионального до широтного. Пологие склоны покрыты многочисленными язвами дефляции. Местами гряды соединяются крутосклонными перемычками, образуя котловины и придавая рельефу ячеистый вид. Гряды Каракумов более высокие, чем в Кызылкуме и на песчаных массивах Казахстана, и их высота изменяется в довольно больших пределах: от 3–7 м (Обручевская степь, дельты Мургаба и Теджена) до 60–100 м (Заунгузские Каракумы, елчилекская свита Юго-Восточных Каракумов). В приоазисной части Кызылкума она составляет от 1–6 до 10–15 м (иногда более 20 м), в Муюнкумах – от 5–10 до 25–30, а в пустыне Сарыишикатрау – 10–20 м. Расстояние между гребнями колеблется от нескольких десятков метров до 1,2–2 км, а длина гряд – 35–40 км (в дельтах Теджена и Мургаба). В средней части дельты р. Теджен встречаются гряды двух видов: первые – высокие (15–20 м), короткие, интенсивно разрушающиеся и ориентированные с северо-востока на юго-запад, сформированные в иных по сравнению с нынешними природно-климатических условиях (в том числе при другом режиме ветров); вторые – мелкие (3–5 м), интенсивно развивающиеся, ориентированные с северо-запада на юго-восток. Так же сформирован грядовый рельеф в районе пос. Ербент в Центральных Каракумах [1].

Грядовые формы рельефа характерны и для пустынь Аравийского полуострова, и для небольших массивов в пустыне Тар. Они ориентированы с северо-востока на юго-запад. Их средняя высота – 10–15 м, длина – 5–10 км, ширина – 150–200 м. Вершины длинных параллельно расположенных гряд различной формы часто обарханены. Гряды разделены обширными песчаными долинами. Они идентичны сифам Северной Африки и в то же вре-

мя морфометрические параметры их сходны с таковыми гряд Низменных Каракумов, Муюнкумов и ряда районов Кызылкума.

В пустынях Африки (Сахара, Калахари, Намиб и др.) песчаные гряды значительно большего размера и, в основном, оголённые и полузаросшие. Относительная высота их может достигать 200–300 м и более, а длина – 100 км и более (Сахара в Египте). Гряды в пустынях Северной Африки вытянуты, в основном, по пассатному ветру, в пустыне Намиб они простираются по линии воздушного потока, формирующегося в Южной Атлантике и движущегося с юга на север к побережью Юго-Западной Африки.

Линейные гряды характерны для пустыни Такламакан (22,2%) в Китае, а по строению они идентичны комплексным грядам Юго-Западного Туркменистана.

Таким образом, морфологически сходные и часто морфометрически близкие друг другу гряды встречаются в самых различных районах Земли. Их сходство, прежде всего, обусловлено однотипным характером воздействия рельефообразующих факторов: резкие суточные перепады температуры, характерные для большинства пустынь, обуславливают выветривание коренных пород, развитие дефляции, аккумуляции продуктов водной и ветровой эрозии. Поскольку эти процессы идут в условиях аридного климата по законам гидро- и аэродинамики, не имеет значения, в пустынях какой климатической зоны они протекают. Как отмечал М.П. Петров [11], пустынный морфогенез образует во всех климатических поясах при одинаковых поверхностных отложениях однотипные формы рельефа, в том числе грядовый. Сложность образования грядового рельефа определяется большим разнообразием и существенными различиями в его расчленённости наряду с развивающимися (оголённые, полузаросшие) «ископаемыми» формами, «законсервированными» в силу тех или иных причин.

В настоящее время сравнительно хорошо исследованы такие формы эолового рельефа, как барханы, приморские дюны, бугристые, кучевые и ряд других. В то же время генезис и морфология широко распространённых грядовых форм недостаточно изучены. С одной стороны, это объясняется тем, что формирование барханов, дюн, песчаных волн и др. протекает быстрее, чем гряд, а с другой – тем, что эти формы наиболее динамичны и поэтому значительно влияют на жизнь человека (дефляция, песчаные заносы, пыльные бури, загрязнённая атмосфера и т.д.), привлекая к себе особое внимание. В последние годы интенсивно осваиваются глубинные районы пустынь, где широко распространены грядовые формы рельефа, что нарушает установившееся за миллионы лет аэродинамическое равновесие данного рельефа. В этой связи

возникают более сложные проблемы по защите инженерных объектов от заносов.

Грядовые формы по механизму образования и развитию отличаются друг от друга и могут быть разделены на три основных типа: **дефляционные, дефляционно-аккумулятивные, аккумулятивные** (рис. 1). Механизм формирования и развития каждого типа грядового рельефа при этом должен рассматриваться дифференцированно. Однако некоторые исследователи [4,7,10,12] на основании аллювиального, морского и озёрного происхождения многих песчаных толщ утверждают, что рельеф (в том числе всех трёх типов гряд) этих песков имеет чисто речное, морское, эоловое и др. происхождение.

Понимание единства сводится, отнюдь, не к установлению, например, знака равенства между происхождением древних осадков и их современным рельефом. Понимание единства заключается в том, что пустынному ландшафту одинаково свойственна интенсивная аккумуляция в транзитных реках песчаных наносов и переработка их ветром, формирующим особый рельеф. Следовательно, понимание единства и взаимообусловленности, на наш взгляд, должно строиться на взаимодействии всех природных компонентов, одинаково присущих данной природной обстановке. Необходимо изучать как процесс аккумуляции осадков и обусловленное им формирование первоначального рельефа водного происхождения, так и процесс их перетолжения. Эти процессы характерны для той же климатической обстановки пустынь, в которой они протекают одновременно с накоплением наносов, и в дальнейшем получают широкое развитие [11]. Таким процессом является перенос песков ветром и обусловленное им образование нового рельефа. Если вся песчаная равнина в результате эоловой переработки приобретает грядовой рельеф, значит, то количество песка, которое навечно на гряды, развеяно и вынесено (за исключением небольшой

его части, уходящей в виде пыли в атмосферу) из межгрядовых понижений.

Таким образом, эоловый процесс создаёт как дефляционный, дефляционно-аккумулятивный, так и аккумулятивный рельеф. Следовательно, «коренной остов» песчаных форм рельефа пустынь, сложенный из непрерывных осадков, вовсе не является результатом водной эрозии, карстового или тектонического процесса и т. д. Наоборот, он представляет собой вполне закономерный элемент грядового рельефа. Даже крупные барханы, если они движутся не по твёрдому субстрату, имеют в своей тыловой части этот «коренной остов», отложения не эолового происхождения. Работа ветра и воды заключается в том, что потоки того и другого в одно и то же время уносят материал из одних районов в другие, размывают и деформируют углубления, намывают или подвергают дефляции поверхность, разрушают и одновременно создают различные формы эрозионного и эолового рельефа.

Формирование и развитие грядового рельефа – процесс очень длительный: от образования первичных полосок до появления крупных форм проходят миллионы лет. Как известно, большая часть рельефа пустынь сформирована на территории четвертичных и современных речных дельт, обширных областей предгорных прогибов и конусов выноса, а также внутриконтинентальных тектонических депрессий, сложенных рыхлыми, преимущественно, песчаными отложениями. Первичный рельеф пустынь, как правило, идеально выровнен, как и современные сухие дельты Амударьи, Сырдарьи, Куньядарьи, Сарыкамышской, Илийской дельт и т. д.

Итак, первичная поверхность, сформированная различными осадочными отложениями, после прекращения воздействия воды подвергается различным экзодинамическим процессам (тектоника, карст, суффозия и т. д.), но главное – эоловому. В результате на-

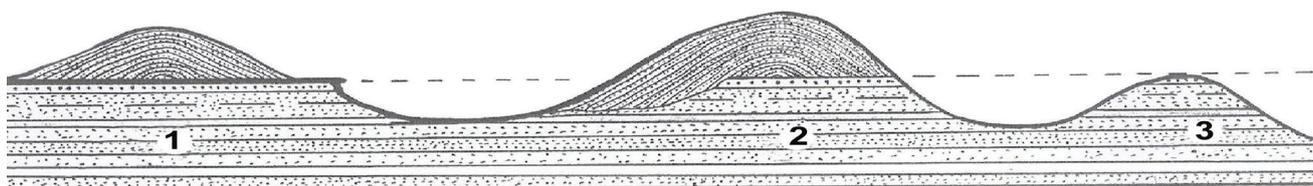


Рис 1. Типы грядового рельефа (поперечный профиль):
1 – дефляционные; 2 – дефляционно-аккумулятивные; 3 – аккумулятивные

чинают формироваться различные формы рельефа пустынь (в том числе грядовые). При этом следует отметить, что в механизме формирования линейных форм рельефа пустынь основная роль принадлежит потоку ветра и подстилающим отложениям, все остальные факторы пассивные. Тектонические факторы, карст, климатическое воздействие, почва и растительность могут влиять на интенсивность эолового процесса, ориентировку и морфометрию грядового рельефа на локальном участке.

Наиболее широко распространённым типом рельефа песчаных пустынь является **дефляционно-аккумулятивный**. Эти гряды занимают 40% площади грядового рельефа пустынь и формируются на аллювиальных, морских, озёрных и др. рыхло-песчаных отложениях различного возраста. В механизме их формирования участвуют в равной мере коренные и эоловые отложения (рис. 2).

При определении этого исходим из равенства объёмов материала отложений на единицу длины гряд и межгрядовых понижений. Это равенство можно заменить на равенство площадей поперечного сечения гряд и понижений, где форму гряды можно представить в виде равнобочной трапеции. Высота гряд и расстояние между ними зависят от длительности эолового процесса [11].

По данным Г.С.Калёнова [8], в пустынях Центральной Азии размеры вершин гряд, их склонов и межгрядовых понижений имеют соотношение 1:2,5:6,5, т.е. их кратность изменяется примерно на одну и ту же величину, равную 2,5. При делении в обратном порядке получаем показатель 0,402, близкий по величине постоянной Кармана – 0,417. Элементы песчаных гряд связаны между собой этим числом, что свидетельствует о ведущей роли в их формировании законов аэродинамики. Причём, чем древнее форма, тем ближе соотношение элементов гряды к числу 0,417. Гряды

данного типа в основном полузаросшие и заросшие, поэтому слегка асимметричны. До 30% верхней части гряды оголено, и постепенно она приобретает прямоугольную форму.

Аккумулятивные песчаные гряды целиком сложены эоловым материалом. Они формируются на глинистых, каменистых, солончаковых, гипсоносно-галечниковых и других твёрдых поверхностях пустынь. Ими занято более половины общей площади их грядовой поверхности, например, оголённые гряды каменистых поверхностей Северной Сахары, гряды глинистых, солончаковых поверхностей Австралии. Эти гряды распространены на глинистых поверхностях древней дельты Амударьи, Сырдарьи, Мургаба, Теджена, Зеравшана, Кашкадарьи, Балха и т.д. В редких случаях в названных районах они могут быть внутри «законсервированных» поверхностей иного генетического происхождения. В формировании и развитии данного типа гряд основная роль принадлежит эоловому процессу, то есть определённому режиму ветров. Некоторую корректировку (например, ориентировка, глубина расчленения, степень зарастания и др.) вносит тектонический процесс, орография и т.д. Аккумулятивные гряды могут быть заросшими, полузаросшими и оголёнными. В отличие от других типов (независимо от степени зарастания) они находятся в непрерывном движении и интенсивно развиваются. Это хорошо видно на следующих ключевых участках различных районов пустынь Центральной Азии.

Первый участок представлен крупными грядками, сформированными на поверхности сильнозасолённых такыров древней дельты р. Атрек (Каражабатырская дельта) Юго-Западного Туркменистана. Их относительная высота – 18–20, ширина – 100–120 м, и они ориентированы с северо-запада на юго-восток. Гряды асимметричны: северо-восточный склон более пологий, чем юго-западный. Вер-

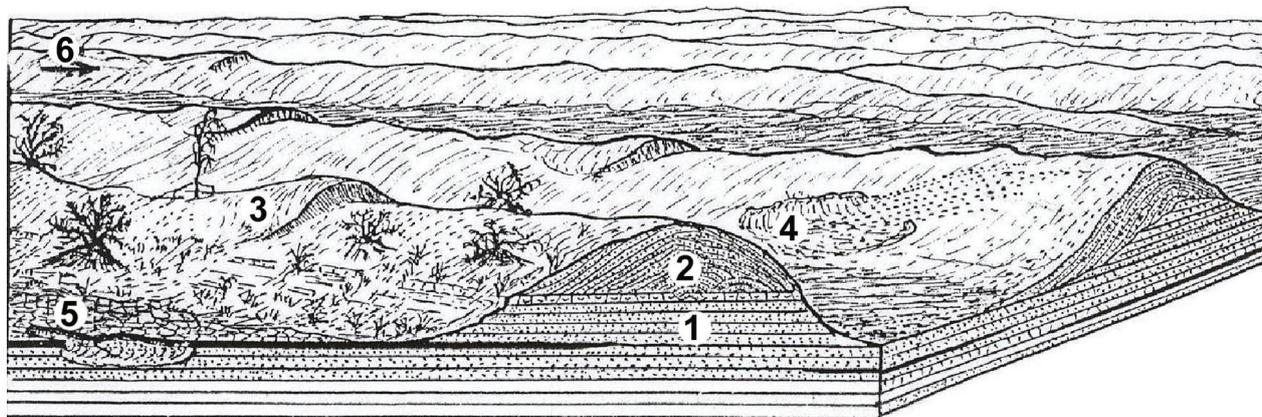


Рис.2. Дефляционно-аккумулятивные гряды:
1 – остов разветвения; 2 – чехол навевания; 3 – насаженный бархан; 4 – язва разветвения;
5 – развеянная такырная площадка; 6 – преобладающее направление ветра

шины гряд извилисты, на 1/3 не задернованы растительностью и представляют собой барханную форму. Многочисленные язвы дефляции, небольшие котловины, характерные для северо-восточного склона, свидетельствуют об интенсивности эоловых процессов, в то время как густой покров кустарников (тамарикс, кандым и др.) на юго-западном склоне и его крутизна – об аккумуляции здесь эолового материала и слабом протекании эолового процесса. По результатам наблюдений на топоэкологическом профиле установлено, что в течение трёх лет изменения произошли в основном на северо-восточном склоне гряды. Зафиксировано смещение барханных форм на юго-запад на 1–2 м. Установлено также увеличение их высоты на 0,2–0,3 м. При помощи установки добавочных реперов выявлено, что барханные формы, лежащие на поверхности гряды, сместились к юго-востоку (вдоль гребня гряды). Как показала повторная съёмка, в юго-западном направлении смещаются не только барханы, но и гряда в целом.

Анализ режима ветров по данным метеостанции Бугдайли показывает, что грядовые формы в этом районе смещаются не только вдоль своей оси с северо-запада на юго-восток, но и на юго-запад под действием очень устойчивых северо-восточных и север-северо-восточных ветров, что подтверждается полевыми наблюдениями и асимметрией самой формы. Можно предположить, что, когда гряды были невысокими, их смещение в юго-западном направлении происходило более интенсивно, чем в настоящее время. Если начальный этап образования гряд относится к верхнечетвертичному времени, когда формировалась древняя дельта р. Атрек, то в следующие 60–70 тыс. лет они сместились в юго-западном направлении на 227 м, то есть примерно на 2,7–3,1 мм в год. Этот расчёт совпадает с полевыми измерениями и позволяет сделать вывод, что песчаные отложения, слагающие гряды данного района, находятся в постоянном движении и развиваются в высоту, что исключает наличие внутри них «остова» аллювиального происхождения.

Своеобразная динамика обнаруживается в движении гряд древней дельты р. Теджен. Этот участок расположен в 6 км к югу от развалин Кызылчакала. В его пределах гряды неширокие (280–300 м), высокие, прямолинейные и чётко ограничены одна от другой межгрядовыми понижениями (такырами). Высота гряд над такырной поверхностью составляет 15–20, местами 25 м. Среднее расстояние между ними – 0,5 км.

В плане иногда наблюдаются изменения простираания гряд, их ветвление и соприкосновение одной с другой. Местами крупные гряды сочетаются с участками мелко- и среднегрядового рельефа. Там, где поверхность сплошь перекрыта песчаными отложениями,

гряды имеют высоту 5–6 м с пологими склонами. Около 60% верхней части гряд покрыто барханами. Как показывают полевые наблюдения, перемещение эолового материала происходит на обарханенной части гряд под действием ветра западного и северо-западного направления – весной и летом, восточного и северо-восточного – осенью и зимой. Поэтому при общем смещении эоловых форм к югу наблюдается несколько большее их перемещение в восточном направлении, что обусловлено преобладанием западных и северо-западных ветров над восточными. Это зафиксировано многолетними наблюдениями над движением барханных форм на западе древней дельты р. Теджен (урочище Каррыкуль, пос. Бокурдак). Об этом же свидетельствует большая крутизна восточных склонов песчаных гряд по сравнению с западными, а также наличие на последних многочисленных интенсивно развивающихся язв дефляции и очагов выдувания, крайне редких для восточных склонов. Преобладающая роль западных ветров установлена также по наблюдениям на метеостанции Бокурдак, где установлено, что на долю западных и северо-западных ветров приходится 35% годовой повторяемости активных ветров.

Другой участок, где был проведён повторный топоэкологический профиль на грядовом рельефе, расположен в районе колодца Хокметкуи в юго-восточной части Кызылкума. Высота гряд здесь – 8–10 (местами 15), ширина – 100–150 м. Они сформированы на коренных верхнемеловых отложениях, субмеридионально ориентированы и чётко отграничены твёрдой поверхностью. Восточный склон их пологий, а западный крутой. На первом отмечены небольшие язвы дефляции, имеются прикустовые бугорки с кандымниками и песчаной акацией. Результаты инструментальной съёмки и характер растительного покрова свидетельствуют о большей динамичности восточных склонов по сравнению с западными. Несмотря на небольшую высоту, верхняя часть гряды (в результате интенсивного выпаса) часто обарханена, причём барханные формы диагонально ориентированы.

Наблюдения показали, что преобладающим является перемещение песчаного материала с восточного склона на западный. При этом его интенсивный вынос происходит в средней части склона, к которому приурочено большое количество развивающихся язв дефляции. Измерениями также установлено, что барханные формы, расположенные в верхней части гряды, смещаются вдоль гребня в южном направлении.

Следовательно, восточные ветры, дующие в холодное время года, перемещают эоловый материал в западном направлении поперёк гряд, а западные (СЗ, З) – на восток в тёплое время года, северные ветры смещают гряды в

южном направлении. При общем смещении в южном направлении наблюдается некоторое перемещение их в период сезонных колебаний на запад.

Таким образом, изучение динамики движения аккумулятивных песчаных гряд в трёх районах пустынь Центральной Азии показывает, что песчаный материал, слагающий эти формы, в течение года смещается под воздействием ветров, дуящих под некоторым углом к оси гряды то с одной, то с другой стороны. Суммарное перемещение песка происходит при этом вдоль длинной оси, гряды движутся в направлении господствующих ветров. Однако песчаные гряды смещаются также вбок по всему фронту. Это хорошо иллюстрируется эффектом воздействия ветра разного направления (в данном случае широтного), когда песок сносится с одного склона гряды и аккумулируется на другом. Результаты наших полевых исследований подтверждаются данными [15], полученными во впадине Цайдам (северо-запад Китая), в 80 км к северу от г. Голмуд. Там сформировалась полоса (20х2 км) подвижных песков с образованием простых прямолинейных гряд высотой 15 м. При этом с верхней части наветренного склона песок переносится на подветренный склон, перемещаясь вниз в виде асимметричных гребешков (ряби) высотой 2–3 и шириной 20 см. Движение гряд вбок подтверждается ещё и тем, что в их разрезах была хорошо видна однонаправленная косая слоистость, свидетельствующая о постоянном смещении форм в одну сторону. При таком характере смещения все песчаные частицы, слагающие гряды, проходят эоловую обработку.

Дефляционные гряды занимают не более 5% общей площади грядового рельефа пустынь. Они распространены, в основном, там, где подстилающие породы более твёрдые и ветры одномодульные. Например, гряды-кыры, выработанные в отложениях южной части заунгузской свиты (сарматские отложения), или же параллельно вытянутые гряды из выветренного известняка пустыни Хамадакалут в Иране. К ним также относятся ярданги – линейно вытянутые котловины выдувания с разделёнными грядами. Гребни их иногда бывают заострённые (чаще всего плоские), ориентированные в направлении господствующих ветров. В пустынных районах они формируются на мелкообломочных, но уплотнённых породах, удерживающих стенки выдувания. Ярданги встречаются отдельными полями и всегда ориентированы по преобладающему направлению ветров данного района. Интересно отметить, что на

космических снимках обнаружены аналоги ярдангов и на Марсе, но они более высокие, чем земные формы. Их длина 50 км и более, ширина – 1 км, а глубина – 100 м и более [5]. Как уже было отмечено, дефляционные гряды сложены материалом коренного залегания. Их плоские вершины часто бронированы песчано-карбонатными отложениями – «шоха». Гряды слегка асимметричны с уклоном склона от 10–15° до 35°. Они почти прямолинейные и параллельные, поперечный профиль напоминает русло реки, Глубина выдувания от нескольких до 80 м, ширина межгрядовых понижений – от 1–1,5 до 4 км. Гряды данного типа – это более древние образования, так как сформировались на верхнемиоценовых и плиоценовых отложениях. Если считать, что с начала их образования прошло не менее 4 млн. лет, то в среднем за год они прибавляли 0,2–0,3 мм.

Многолетние исследования механизма формирования и развития грядовых форм рельефа песчаных пустынь позволяют констатировать следующее:

1. Для песчаных пустынь характерны три типа грядового рельефа, отличающиеся механизмом образования и морфологией. При использовании этих территорий в хозяйственных целях каждый тип гряды должен изучаться отдельно.

2. Дефляционно-аккумулятивные и аккумулятивные гряды постоянно находятся в движении и увеличиваются в высоту и ширину. Темп их роста невелик: за последние 1 млн. лет во всех районах пустынь Центральной Азии в среднем 1 мм в год (от 0,3–0,4 до 1,3 мм). Ещё более низкими темпами развиваются эоловые процессы (вынос мелкозёма из межгрядового понижения за пределы района) в районе распространения дефляционных гряд. Темп образования грядового рельефа – 0,2–0,3 мм в год.

3. Чем мельче грядовые формы, тем они менее устойчивы к природным изменениям и хозяйственной деятельности человека. Чем же они крупнее, тем более устойчивы к экзодинамическим процессам, менее разнообразны и занимают большую территорию.

4. Гряды в основном ориентированы в меридиональном направлении, и некоторые их отклонения связаны с влиянием второстепенных факторов, таких как орография местности, кольцевые структуры, тип поверхностей. Меридиональная направленность грядового рельефа в большинстве районов песчаных пустынь, по-видимому, определяется не только режимом ветров, но и другими причинами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнагельдыев А. Пески центральной части Низменных Каракумов, их подвижность и борьба с ней. Ашхабад: Ылым, 1979.
2. Арнагельдыев А. Формирование и развитие золотого рельефа песчаных пустынь Средней Азии: Автореф. дис... д-ра. геогр. наук, Ашхабад, 1993.
3. Бабаев А.Г., Зонн И.С., Дроздов Н.Н., Фрейкин З.Г. Пустыни. М.: Мысль, 1986.
4. Геллер С.Ю., Кунин В.Н. О происхождении грядовых песков // Докл. АН СССР. Нов серия. 1933 №2.
5. Геологи изучают планеты. М: Недра, 1984.
6. Геологический словарь. М.: Недра, 1978. Т.1.
7. Горелов С.К., Езиашвили А.Г., Кулиев З.Д., Реджепов М. Анализ глубинной структуры аридных областей. М.: Наука, 1985.
8. Калёнов Г.С. О ландшафтных и фитоценологических закономерностях в песчаных пустынях // Пробл. осв. пустынь. 1989. № 6.
9. Капо-Рей. Французская Сахара. М., 1958.
10. Кошкин А.М. Геологический и физико-географический очерк Закаспийского края// Изв.Кавказ. отд. РГО. Т. IX. 1887. Вып.1.
11. Петров М.П. Пустыни земного шара. Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1973.
12. Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983.
13. Mabbut J.A. Aeolian landforms in Central Australia // Austral. Geogr. Studies. 1968. Vol. 6. № 2.
14. Fryberger S.C., Goude A.S. Azid geomorphology // Progress in Physical Geography. 1985. Vol. 5. № 3.
15. Hesp P., Hyde R., Hesp V., Zhengyuo Q. Longitudinal dunes can move sideways // Earth Surface Process and Landforms. 1989. № 5.

A. ARNAGELDIÝEW

ÇÄGELI ÇÖLLERİN ULGAM RELEÝFINİŇ DÖREMEGI WE KEMALA GELMEGI

Çägeli çölleriň ulgam relýefiniň döreýşiniň hem kemala gelşiniň mehanizmine seredilip geçilýär. Çölleriň çäge landşaftında relýefiň bu görnüşiniň häsiýetnamasy we ýaýraýşy berilýär. Ulgam relýefiň üç görnüşine: sowrulma, sowrulma-toplanma relýefleri tapawutlandyrylýar. Ulgamlaryň her bir görnüşiniň morfologiýasyny differensirlenen ýagdaýda derňemek teklip edilýär. Sowrulma we sowrulma – toplanma ulgamlaryň kemala gelşiniň we morfologiýasynyň aýratynlyklaryna önjeýli orun beripdir. Çölleriň ulgam relýefiniň ösüşi barada maglumatlar getirilýär. Merkezi Aziýanyň çöllerinde sowrulma-toplanma we toplanma ulgamlaryň we ösüş depgini soňky 1 mln. ýylyň dowamynda ortaça 1 mm/ýyla barabar, sowrulma ulgamlaryňky bolsa has hem az – 0,2 – 0,3 mm/ýyla deň boldy.

A. ARNAGELDYEV

FORMATION AND DEVELOPMENT OF RIDGE RELIEF OF SAND DESERTS

The article is devoted to evaluation of mechanism of formation and development of ridge of sand deserts. Characteristics and spreading of relevant type of relief on landscapes of sand deserts are described. Perspectives of desert scientists on formation of ridge relief of sand deserts are evaluated. There are three types of ridge reliefs: deflationary, deflationary-accumulative and accumulative. It is suggested to analyze differentially the morphology of each type of ridges. Development and morphology of deflationary and deflationary-accumulative and accumulative ridges are described in the research. Research data on dynamics of motion of accumulative sand ridges in three main regions of Central Asian deserts is presented. In addition, data on development of ridge reliefs of deserts is described. Thus, it has been identified that the rate of development of deflationary-accumulative and accumulative ridges since last 1 million years indeflationary 0,2 - deserts of the Central Asia approx. 1 mln/year, less of that is deflationary – 0,2–0,3 mm/year.

Б.К. МАМЕДОВ, Л.Г. ОРЛОВСКАЯ, Г.С. БЕКИЕВА

ЗАСУХА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Засуха – природное явление, происходящее в разных климатических зонах и обусловленное дефицитом влаги. По данным ООН, в общем ущербе от всех стихийных бедствий на засуху приходится более 20%. В своём экстремальном проявлении она интенсифицирует развитие опустынивания, основной причиной которого является чрезмерная антропогенная нагрузка [2]. В свою очередь,

опустынивание обостряет негативные последствия засухи. Так, увеличение альбедо способствует уменьшению количества атмосферных осадков, вызывая климатическое опустынивание [8]. Воздействие засухи на территории Туркменистана в XX в. можно оценить, например, по данным метеостанций Байрамали (орошаемая зона Марыйского велаята) и Репетек (пустынная зона Лебапского велаята) (рис. 1).

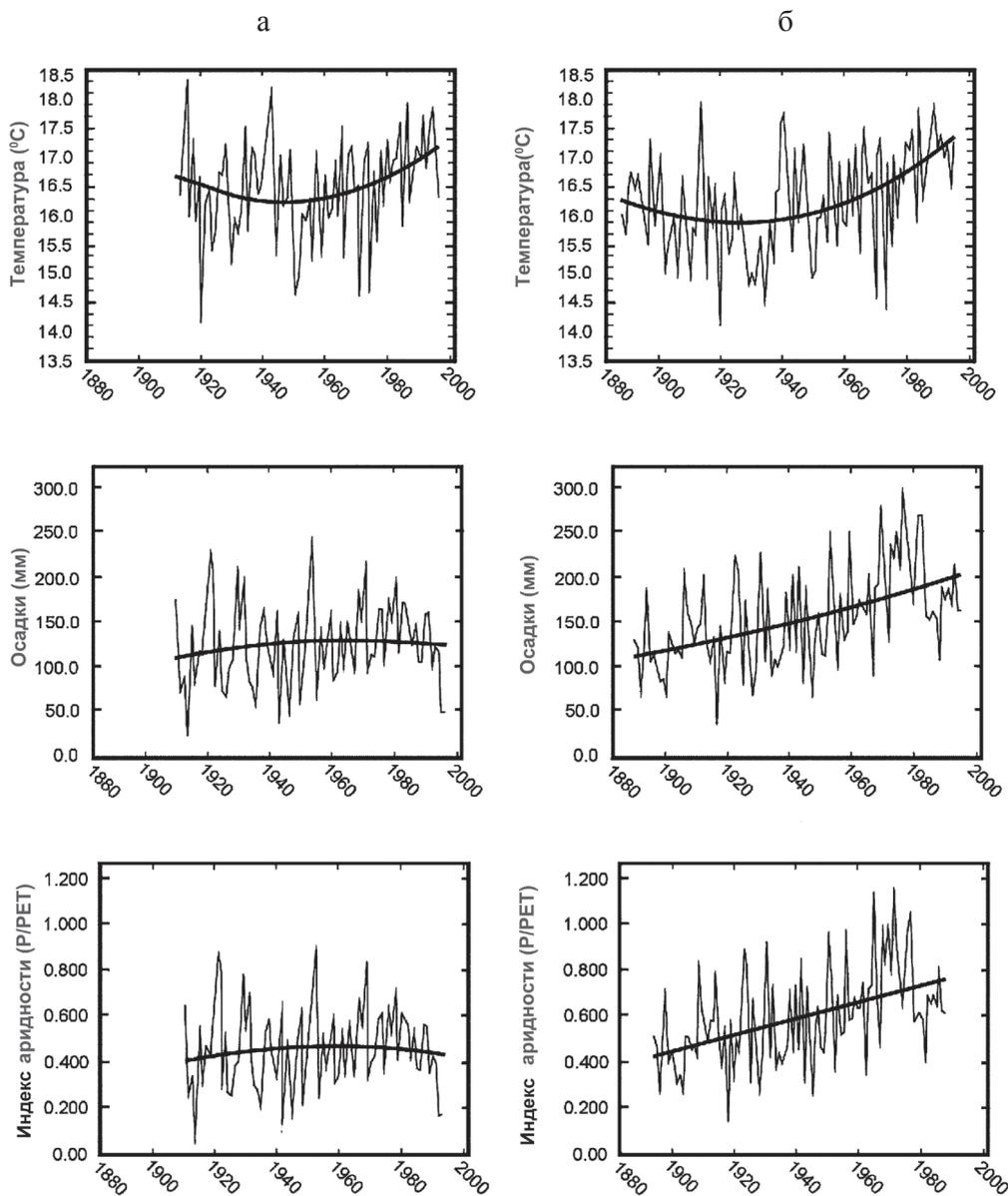


Рис. 1. Осадки, температура и индекс аридности по наблюдениям 1910–1995 гг. (P/PET): а) Репетек, б) Байрамали [6]

Среднегодовая температура воздуха за период с 1910 по 1930 гг. снизилась на 0,5°C, с 1940 по 1960 гг. она была стабильной и ниже, чем в последние 20–30 лет XX в., когда она резко повысилась на 1°C. Количество осадков по станции Репетек с 1910 г. до середины XX в. несколько увеличивалось, однако с 70-х годов начало уменьшаться, тогда как в орошаемой зоне (Байрамали) оно неуклонно росло (1 мм/год). Индекс аридности (отношение испарения к испаряемости) имеет схожий тренд с количеством осадков и тенденцию к увеличению в связи с ростом температуры и, соответственно, испарения.

К началу XXI в. в качестве индекса

засушливости, определяемого только по данным об осадках, стал использоваться стандартизованный индекс осадков (*Standardized Precipitation Index – SPI*) [13]. Его значение, равное –2 и менее, свидетельствует об экстремальной засухе.

Как же изменились интенсивность, продолжительность и частота этого природного явления в прошлом столетии? С начала 90-х годов XX в. увеличилась продолжительность засухи, она наблюдалась несколько лет подряд с нарастающей интенсивностью (рис. 2). К концу XX в. сократилось количество влажных лет и, очевидно, что это продолжается и в нынешнем столетии.

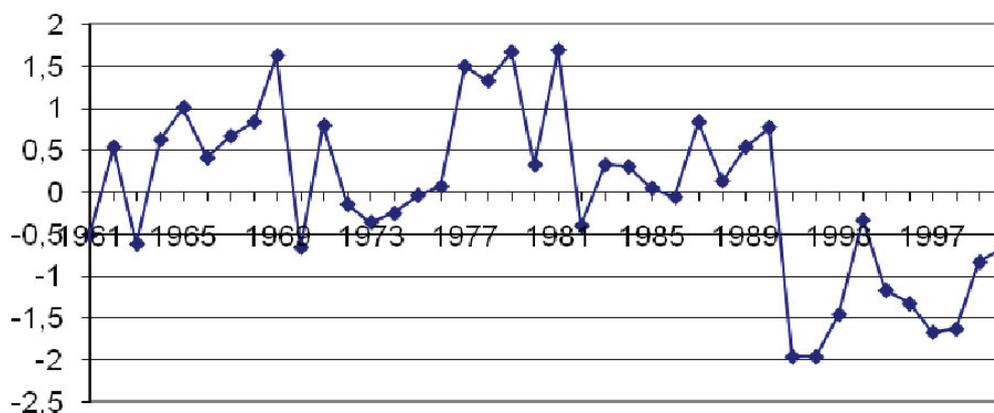


Рис. 2. Коэффициент засушливости (SPI) по данным метеостанции Ербент (Центральные Каракумы)

Влияние засухи и суховея на народное хозяйство бесспорно. Посредством опроса, проведённого в различных организациях (министерствах, ведомствах, ассоциациях, производственных подразделениях и пр.) Туркменистана установлено, что засуха отрицательно влияет на производственную деятельность 55% организаций, а 64% из них указали на отрицательное воздействие суховея (табл. 1.). Особенно уязвим к засухе сельскохозяйственный комплекс Туркменистана. В районах орошаемого земледелия последствия засухи менее ощутимы, но в результате суховея урожайность сельскохозяйственных культур снижается на 30%.

Большую часть территории Туркменистана занимает пустыня Каракумы. Урожайность природных пустынных пастбищ прямо зависит от количества атмосферных осадков, которое уменьшается в засушливые годы. В годы с сильной засухой пастбищные ресурсы теряют значительную часть биомассы растений. Например, при среднем урожае 150 кг/га в Каракумах в 1961–1990 гг. и в 1991–2008 гг. из-за частой сильной засухи урожайность пастбищ снизилась в среднем на 36 кг/га, что составляет 24% от её среднемноголетнего значения [7].

В течение 6 лет из 10 за период с 1999 по 2008 гг. на территории Каракумов регистрировалась сильная засуха, в результате которой урожай пастбищных трав снизился в среднем до 68 кг/га. Потери урожая составили 82 кг/га, или 55% от среднего показателя. Причиной такой засухи был не дефицит осадков и высокий уровень испарения, обусловленные жарой в течение одного года, а повторением аномальных условий на протяжении нескольких лет (1999–2000–2001 гг., 2005–2006 гг. и 2008 г.). Это способствовало уменьшению стока рек и снижению уровня подземных вод в предгорьях, что усугубило ситуацию, и, соответственно, потере урожайности пастбищ. В 2000–2002 гг. количество осадков на большей части страны составляло в среднем 58–63% от нормы, а среднегодовая температура воздуха была выше среднемноголетней на 1,2–1,6°C.

В результате в 2000–2001 гг., 2005–2006 гг. и 2008 г. животноводству страны был нанесён значительный ущерб. В 2006 г. пастухи пытались перевозить скот на пастбища, где имелся подножный корм. Осенью 2008 г. часть поголовья мелкого рога-

**Влияние агрометеорологических явлений на деятельность министерств
и ведомств Туркменистана [10]**

Организация	Агрометеорологическое явление	
	засуха	суховей
Коммунально-производственное объединение г. Ашхабада	+	+
Ассоциация «Туркмендениздеряёллары»	–	–
Министерство железнодорожного транспорта	–	+
Трест «Ашхабадтепло»	–	–
Министерство сельского хозяйства	+	+
Штаб Гражданской обороны	+	+
Министерство водного хозяйства	+	+
Объединение «Туркменгазакдырыш»	–	–
Министерство охраны природы	+	+
Государственное объединение «Туркменмаллары»	+	+
Главный энергетический комплекс «Туркменэнерго»	–	–

Примечание. Плюс – отрицательное влияние, минус – не влияет (%-ное соотношение: засуха – соответственно 55/45; суховей – 64/36).

того скота удалось перевезти из Бадхыза и Карабиля в оазисы Марыйского вelayа, а из Центральных Каракумов – в Заунгузские. В засушливые годы чабанам приходится продавать около 20–40% овец, 17–34% коз и 10–13% верблюдов, что влечёт за собой сокращение поголовья в целом. В эти годы падает показатель упитанности скота, что приводит к снижению рыночных цен на 30–40%. Около 5–6% овец и коз и 2–3% верблюдов приходится содержать в стойлах на подкорме. Расходы на заготовку дополнительных кормов увеличиваются в среднем в 2-3 раза. В 1999–2001 гг. падёж овец в среднем составил 5% (при «норме» 1,7%), коз – 3% (1,7%) и верблюдов – 2% (0%) [14].

К концу нынешнего столетия прогнозируется повышение температуры в Туркменистане на 4,2–6,1°C, снижение осадков на 14–56%, уменьшение стока малых рек на 17–51%. Осадки в период с сентября по май снизятся на 60 мм/год в Ахалском вelayа, на 49 – в Лебапском, 45 – в Балканском, 16 – в Дашогузском, 14 мм/год – в Марыйском. Они будут иметь спорадический (нерегулярный) характер, что приведёт к увеличению частоты и интенсивности засухи. Объём водных ресурсов, по прогнозам на ближайшую перспективу, будет оставаться на существующем уровне за счёт катастрофического таяния ледников. Сток Амударьи, как ожидается, останется

стабильным а, возможно, даже увеличится на 8–11% в ближайшие 20–30 лет. Водные ресурсы рек Теджен, Атрек и Мургаб сократятся, соответственно, на 36%, 51 и 17%. Из-за увеличения интенсивности испарения норма полива сельскохозяйственных культур вырастет на 30–40%. Если даже предположить, что КПД оросительных систем увеличится до 75%, к 2050 г. дефицит воды в сельском хозяйстве составит 14 км³ и более [3, 12].

В Туркменистане накоплен значительный объём данных для мониторинга окружающей среды.

Прогнозирование и предупреждение о возможном стихийном бедствии, в числе которых и засуха, позволит уменьшить его воздействие. Анализ соответствующих данных по аридной зоне мира показывает, что своевременное предупреждение об опасных явлениях погоды, и своевременное принятие необходимых мер защиты, позволяет снизить потери на 40%.

В 2003 г. странами Центральной Азии была подписана и принята Субрегиональная программа действий по борьбе с опустыниванием [9]. Из шести направлений субрегионального сотрудничества наиболее приоритетным является «мониторинг и оценка процессов опустынивания; создание системы

раннего предупреждения и смягчения последствий засухи». На техническом семинаре в Узбекистане был представлен доклад о создании Регионального центра засухи в Центральной Азии [1]. После консультаций со всеми заинтересованными сторонами был разработан проект о его деятельности, основным направлением которой должна стать региональный мониторинг и раннее предупреждение о возможности засухи. Однако до сих пор Центр не начал свою работу.

Территория Туркменистана подвергается риску, связанному с изменением климата. Это риск возникновения таких явлений, как песчаная буря, селевой поток, оползни, наводнение, опустынивание, повышение уровня моря и засуха. Многие из этих явлений происходят в результате естественных климатических изменений, однако их моделирование показывает, что такие ситуации, вероятно, станут более серьёзными по последствиям и более частыми. Это обусловлено усилением антропогенного воздействия на окружающую среду. Успешность стратегии управления ситуацией в условиях засухи в Туркменистане будет зависеть от степени её интегрирования в общую систему реагирования правительства страны на чрезвычайные ситуации. Правильно разработанная стратегия будет способствовать координации деятельности по обмену информацией и финансированию работ, превентивности принимаемых мер и их совершенствованию за счёт гармонизации с государственными планами развития. Ключевым моментом должен стать Национальный план по борьбе с засухой как неотъемлемая часть политики государства по борьбе со стихийными бедствиями и их последствиями.

В Национальном докладе по реализации Конвенции ООН о биоразнообразии [4] отмечается, что климатические изменения (*прежде всего, осенне-зимняя засуха*) на территории Туркменистана способны привести к существенному увеличению диспропорции таких показателей, как тепло и влага. Усилится вероятность потери видов с регламентируемыми требованиями к среде обитания (*тугайной древесно-кустарниковой растительности, реликтовых видов деревьев и отдельных семейств*). Активизируется процесс расселения «сорных» видов, возможно изменение ареала животных (к северу), либо смена и увеличение мест их зимовок. Сокращение количества водных источников (значит, и мест водопоя) повлечёт снижение численности многих видов млекопитающих.

Лесные ресурсы, являясь важнейшим компонентом поддержания экологического равновесия, выполняют исключительно защит-

ную функцию, особенно в период засухи. Основную площадь лесного фонда Туркменистана занимают песчано-пустынные леса – 3,9 млн. га, где лесобразующими породами являются саксаул чёрный (*Haloxylon aphyllum*) и белый (*H. persicum*), солянка Рихтера (*Salsola richteri*) и кандым (*Calligonum* sp.). Горные леса занимают площадь 140 тыс. га, в которых основными породами являются арча туркменская (*Juniperus turcomanica*) и клён туркменский (*Acer turcomanicum*), каркас кавказский (*Celtis caucasica*), фисташка настоящая (*Pistacia vera*), орех грецкий (*Juglans regia*). Тугайные леса занимают площадь 26 тыс. га в речных долинах, а лесобразующими породами там являются тополь (*Populus* sp.), лох восточный (*Elaeagnus orientalis*), тамарикс (*Tamarix* sp.). Площадь лесов на орошаемых землях составляет 2,9 тыс. га и в них произрастают шелковица (*Morus* sp.), тополь, ясень сирийский (*Fraxinus syriaca*), клён, карагач граболистный (*Ulmus carpinifolia*), ива белая (*Salix alba*) и др.

В 2011 г. был принят новый Лесной кодекс Туркменистана, который подготовлен в целях совершенствования устойчивого управления лесами, повышения их ресурсного потенциала, сохранения биологического разнообразия, поддержания их средообразующей, водоохранной, защитной, санитарно-гигиенической, оздоровительной и иных полезных функций [11]. Он также направлен на обеспечение рационального, многоцелевого использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов с учётом их глобального экологического значения.

В Туркменистане до 80-х годов XX в. самовольно и бесконтрольно вырубались саксаул и черкез, что привело к деградации древесно-кустарниковой растительности Каракумов. Бесплатное обеспечение населения страны природным газом способствовало уменьшению объёма такой вырубки и, соответственно, сохранности древесно-кустарниковых растений, созданию благоприятных условий для их естественного возобновления. Правительство Туркменистана иницирует и поддерживает мероприятия по лесоразведению. Особого внимания заслуживает создание лесопарковой зоны вокруг г. Ашхабада.

Дефицит водных ресурсов испытывают практически все велаиты страны, исключение составляют узкие полосы поливных земель вдоль среднего течения Амударьи (Лебапский велаит), где почти все площади, пригодные к орошению, освоены. Наибольшую потребность в воде испытывают Дашогузский (зона Приаралья) и Балканский (Прикаспийский регион) велаиты (табл. 2). Дефицит ресурсов

**Обеспеченность населения Туркменистана
качественной питьевой водой в 1999 г., % [5]**

Велаят	Население	
	городское	сельское
Ахалский	87,3	82,5
Балканский	81,6	30,1
Дашогузский	74,6	18,9
Лебапский	79,5	36,3
Марыйский	78,8	44,7
г. Ашхабад	98,8	–
В среднем по Туркменистану	85,4	42,1

поверхностных и пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевых нужд, обусловлен крайней неравномерностью распределения их по территории страны и низким качеством. Поверхностный сток ограни-

чен и сосредоточен в южной и восточной частях Туркменистана. На остальной, большей части территории страны, речной сток практически отсутствует. Южная часть Туркменистана в определённой степени обеспечена водой Каракум-реки.

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

Дата поступления
29 января 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад для Первого технического семинара по подготовке круга ведения для регионального центра засух в Центральной Азии в контексте КБО ООН. Ташкент, 2007.
2. Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. М.: Наука, 2003.
3. Лерман Ц. Водные ресурсы и механизм водопользования в процессе земельно-водной реформы. Иерусалим: Изд-во Иерусалимского ун-та, 2003.
4. Национальный доклад по реализации Конвенции ООН о биоразнообразии. Ашхабад, 2009.
5. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды. Ашхабад, 2002.
6. Неронов В.В. Ландшафтные особенности вековых изменений увлажнённости в Юго-Восточном Туркменистане // Аридные экосистемы. 1997. №3 (6-7).
7. Нурбердиев М., Бекиева Г.С., Мамедов Б.К., Орловская Л.Г. Засуха и урожайность пастбищ равнинного Туркменистана // Аридные экосистемы. 2009. Т. 15. № 1(37).
8. Орловский Н.С. Засухи и опустынивание: возможности их прогнозирования // Пробл. осв. пустынь. 1994. №4-5.
9. Субрегиональная программа действий стран Центральной Азии по борьбе с опустыниванием в контексте КБО. Гавана, UNCCD, 2003.
10. Bekiyewa G. Garagum çölüniň guraklygy we olaryň öri meýdan ösümlüklerine edýän zyýanly täsirini azaltmagyň usullary // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2010. №3.
11. Türkmenistanyň tokaý kodeksi. Aşgabat: Türkmen döwlet neşiriýat gullugy, 2011.
12. A Review of Drought Occurrence and Monitoring and Planning Activities in the Near East Region. FAO Regional Office for the Near East, Cairo, Egypt and National Drought Mitigation Center University of Nebraska-Lincoln. Nebraska (USA), 2008.
13. Mc.Kee T.B., Doeskin N.J. and Kleis, J. The relationship of drought frequency and duration to timescales, in 8th Conf. on applied climatology. P. 179–184. American Meteorological Society, Anaheim, Canada, 1993.
14. Orlovsky L., Kogan F., Mamedov B., Spivak L. Estimation of seasonal dynamics of desert pastures productivity in Turkmenistan using NOAA/AVHRR data. Final report. USAID, 2008.

B.G. MÄMMEDOW, L.G. ORLOWSKAÝA, G.S. BEKIÝEWA

TÜRKMENISTANDAKY GURAKÇYLYK

Makalada oba hojalyk önümçiligi üçin amatsyz täsir edýän sebäp hökmünde gurakçylyk barada maglumatlar berilýär. Soňky ýyllarda klimatyň üýtgemegi bilen baglylykda bu tebigy hadysanyň çalt-çaltdan gaýtalanmagy, güýçlenmegi mese-mälim duýulýar. Bu bolsa öz gezeginde çölleşmek hadysasynyň güýçli depginde ýüze çykmagyna eltýär. Gurakçylyk oba hojalykdan başga-da halk hojalygynyň beýleki pudaklaryna-da, ýagny halkyň saglygyna, suw we biologiki gurlaryna we ş.m. öz zyýanyny ýetirýär. Bu hadysanyň täsirini peseltmek barada halkara we milli derejede edilýän tagallalardan başga-da, çynlakaý çözüdi talap edýän bu ekologiki meseläni çözmek üçin, gysga möhletlik borçnamalary uzak möhletlik borçnamalara öwürmäge çemeleşmek esasynda ähli tagallalary etmek zerurdyr.

B.K. MAMEDOV, L. G. ORLOVSKY, G.S. BEKIEVA

DROUGHT IN TURKMENISTAN

The drought has a negative influence on agricultural production. For the last years in connection with climate change, frequency and intensity of droughts are increased, thus lead to speed up and develop processes of desertification. Beside agriculture drought affect other branches of economy, including public health, water and biological resources, and etc. Science, it is required to apply efforts on international and national level for drought mitigation, it is necessary to use more consolidative approach to solve the serious ecological problem.

Е. ШЕРМАТОВ, Д.Т. ПАЛУАНОВ, Х.М. ЯКУБОВА

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЁМА СТОКА РЕКИ АМУДАРЬЯ

Наличие водных ресурсов хорошего качества и в достаточном объёме определяет устойчивое развитие аграрного сектора и экономического благосостояния государств Центральной Азии.

Чтобы оценить динамику их количественного и качественного изменения, необходимо учитывать физическую основу формирования климатических показателей. Режим рек определяется рядом факторов, включая антропогенный. Изменения климатических показателей, в свою очередь, обусловлены такими факторами, как водность года, температура воздуха и его влажность. Водность года, в частности, меняется под воздействием парникового эффекта, изменения скорости вращения Земли (автоколебательный режим) и излучения Солнца.

Нами проведён корреляционный анализ приземной температуры, усреднённой для

территории с координатами 85–65° с. ш., за 1891–1986 гг. с учётом мощности излучения Солнца. В результате найдена функциональная зависимость температуры в северном полушарии Земли от солнечной активности

$$T_{85-65}^{\circ} = 257,7945 + 0,0304 \lambda(10,7) \pm \pm 0,46 \text{ К}, \quad (1)$$

где T_{85-65}° – средняя температура воздуха для области 85–65° с. ш.; 257,7945 – радиационная температура Земли; 0,0304 – коэффициент теплопроводности воздуха за солнечный цикл для области 85–65° с. ш.; $\pm 0,456$ – доверительный интервал изменения температуры воздуха; $\lambda(10,7)$ – мощность излучения радиоволн Солнца, W/m^2 .

По результатам статистической оценки климатических характеристик и эмпирических уравнений взаимосвязи Солнце – Земля для Центральной Азии (табл. 1,2) [1]

Таблица 1

Статистическая оценка климатических характеристик для территории Центральной Азии

Параметр загона	Высота станции, м над ур. м.	Среднегодовое температура воздуха, °С	Среднегодовые осадки, мм
Средний	350,614	13,34	232,35
Дисперсия	6561,230	4,98	14580,92
Коэффициент асимметрии	1,088	-3,56	0,7213
Коэффициент эксцесса	22,59	1577,78	41,35

установлено, что причиной изменчивости климатических показателей, а, следовательно, и водности года является колебание мощности солнечного излучения.

Формирование водных ресурсов стока рек и уровня залегания грунтовых вод (УГВ) может рассматриваться как совокупный эффект региональных климатических показателей:

- температура воздуха и почвы;
- абсолютная влажность воздуха;

- осадки;
- таяние ледников;
- испарение с водной поверхности и орошаемых полей.

Известно, что многолетнее изменение речного стока и уровня грунтовых вод может рассматриваться как результат взаимодействия атмосферы и гидросферы, которое играет определяющую роль в вековых изменениях климата.

Солнечно-земные эмпирические связи для территории Центральной Азии ($t=A+BP$, °C)

Параметр взаимосвязи	Мощность потока излучения Солнца и температура воздуха	
	прямая связь	обратная связь
Коэффициент корреляции	0,7678	0,7992
Постоянные параметры А В	-392,875 0,2976	1338,6338 1,9805
Средний многолетний Р, Вт/м ² t, °C	1365,7836 13,7081	1365,7836 13,7081
Дисперсия δP δt	1,1401 0,4420	1,1401 0,4420

Весь комплекс нестационарных процессов в атмосфере называют солнечной активностью. Наиболее распространённый индекс – число Вольфа W , пропорциональное сумме общего числа пятен f и удесятерённого числа их групп γ

$$W = K(f + \gamma), \quad (2)$$

где K – эмпирический коэффициент.

По числу Вольфа можно определить колебания во времени со средним периодом около 11 лет (при изменении отдельных периодов от 7 до 17 лет). Кроме колебаний с периодом 11 лет, наблюдения позволили выявить ряд колебаний солнечной активности с другими периодами (27 суток, 22 года, 80–90 лет).

Международная комиссия по радиации рекомендовала принять число Вольфа в качестве стандартного значения солнечной постоянной (по пиргелиометрическому принципу 1956 г. $P_0 = 1,37$ кВт/м², или 1370 Вт/м²).

Возможность определения P_0 появилась в последние десятилетия благодаря наблюдениям за мощностью потока солнечной радиации с искусственных спутников Земли (ИСЗ). Согласно новейшим данным актинометрических измерений со спутников, наиболее вероятное значение солнечной постоянной составляет 1360–1370 Вт/м² (максимальный разброс – 1322–1428, при отсутствии какой-либо регулярности изменения во времени).

Таким образом, важнейшее значение имеет проблема выявления эмпирической связи солнечной активности с процессами и явлениями в земной атмосфере, так называемая, проблема солнечно-земной связи. Чтобы определить уровень влияния солнечной активности на сток реки Амударья, нами разработан следующий алгоритм расчётов.

Эмпирическая взаимосвязь показателей солнечной активности – число пятен на Солнце и мощность потока его излучения в интервалах:

$$P_0 = (0 \div 132) : P_0 = -8,193 \cdot 10^{-4} \cdot W^2 + 0,1462107 \cdot W + 1360,7475; \text{ Вт/м}^2, \quad (3)$$

$$P_0 = (132 \div 240) : P_0 = 4,41507 \cdot 10^{-4} \cdot W^2 - 0,16510303 \cdot W + 1379,9116; \text{ Вт/м}^2, \quad (4)$$

где $(0 \div 132)$ и $(132 \div 240)$ – число пятен, или число Вольфа; 1360,7475 и 1379,9116 – предел колебаний излучения Солнца.

Методом усреднения числа пятен на Солнце за год находим среднее значение средней мощности потока его излучения (табл. 3).

По стандартной программе, используя метод корреляционного анализа, запишем уравнение эмпирической зависимости от мощности излучения Солнца.

Хронологический ряд за период с 1700 по 1925 гг. рассчитан по формуле

$$Q_{\text{сток}} = 6,199P_0 - 8399,2835 \pm \pm 15,8794 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (5)$$

где теснота солнечно-земной взаимосвязи $R=0,8902$; $Q_{\text{сток}}$ – сток у гидропоста г. Туркмен-абат.

Хронологический ряд за период с 1931 по 1961 гг. рассчитан по формуле

$$Q_{\text{у.е.сток}} = 5754,5242 - 4,1669P_0 \pm \pm 9,712, \quad (6)$$

где $Q_{\text{у.е.сток}}$ – условно-естественный восстановленный сток у гидропоста г. Керки; P_0 – мощность излучения Солнца, Вт/м²; 5754,5242 и 4,1669 – постоянные параметры солнечно-земной взаимосвязи; $\pm 9,712$ – доверительный интервал; теснота солнечно-земной взаимосвязи $R = -0,814$.

Таким образом, увеличение энергии циркуляции атмосферы и гидросферы должно выражаться, прежде всего, в обострении барического контроля экватор – полюс.

**Примерный среднегодовой расход воды в Амударье
у гидропоста г. Туркменабат (Чарджоу), м³/с [2]**

Год	P ₀ , W/м ²	Расход		В среднем за год	Q, км ³
		по Ермолаеву	по Шокальскому		
1887	1362,51	1380	1400	1390	43,83
1888	1361,72	1440	1460	1450	45,72
1889	1361,59	1480	1490	1485	46,83
1890	1361,72	1180	1140	1160	36,58
1891	1364,96	1660	1680	1670	52,66
1892	1367,06	2740	2720	2730	86,09
1893	1367,25	2140	2160	2150	67,80
1894	1367,17	1600	1620	1610	50,77
1895	1366,75	2180	2180	2180	68,74
1896	1365,45	2270	2280	2275	71,74
1897	1364,02	2510	2540	2525	79,62
1898	1364,01	2540	2570	2555	80,57
1899	1362,25	1890	1900	1895	59,76
1900	1362,12	2680	2700	2690	84,83
1901	1361,17	2160	2160	2160	68,11

Понятно, что особую ценность в этих условиях имеют научно обоснованные прогнозы природных процессов: расход воды рек Амударья, Сырдарья, Зеравшан и др., их химический режим, динамика мелиоративных показателей на перспективу в один год и более.

Для раскрытия физических механизмов изменчивости климатических показателей – температуры, абсолютной влажности воздуха, атмосферного давления и осадков, необходима их ежедневная комплексная оценка с учётом влияния солнечной активности.

Научно-исследовательский институт
ирригации и водных проблем
Республики Узбекистан

Дата поступления
26 марта 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ресурсы поверхностных вод СССР*. Т.14: Средняя Азия. Вып.3: Бассейн реки Амударья. Л.: Гидрометеоздат, 1971.
2. *Шерматов Е.* Динамическая модель климатических показателей Средней Азии. Современное состояние подземных вод: проблемы и их решение // Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Н.А. Кенесарина. Ташкент, 2008.

менное состояние подземных вод: проблемы и их решение // Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Н.А. Кенесарина. Ташкент, 2008.

Ў. ШЕРМАТОВ, Д.Т. ПАЛУАНОВ, Н.М. ЎАКУБОВА

AMYDERYANYŇ AKYMYNYŇ GÖWRÜMINIŇ DINAMIKI MODELİ

Amyderýanyň akymynyň göwrüminiň dinamiki modeli baradaky meselä seredilip geçilýär. Köpýyllyk gözegçilikleriň esasynda Günüň şöhlenmesiniň kuwwatyna baglylykda demirgazyk ýarym şarda temperatura kadasynyň we Amyderýanyň akymynyň göwrüminiň dinamiki modeli işlenilip düzüldi.

E. SHERMATOV, D.T. PALUANOV, Kh.M. YAKUBOVA

THE RUNOFF DYNAMIC MODEL OF THE AMUDARYA RIVER

This article considers the dynamic model of the Amu Darya River runoff. Based on the long term observation series of the actual conditions the dynamic models were developed to investigate temperature changes of the Northern Hemisphere of the Earth and its distribution parameters in Central Asia as well as the dynamic model of the Amudarya River flow depending on the energy of the solar radiation. The methodology for calculation of the solar-terrestrial relationship of the physical parameters of water and land resources is proposed.

И.А. БАЙРАМОВА

ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТУРКМЕНИСТАНА

Проблема дефицита пресной воды становится всё более актуальной для многих регионов мира, и её обострение связывают с ростом населения и рядом других причин. Однако не везде она является новой и обусловлена климатическими особенностями.

Засушливость климата и географическое положение являются причиной наличия этой проблемы и в Туркменистане. Особенно актуальна она для безводных районов страны. С середины 80-х годов XX в. в связи с ограниченностью водных ресурсов рек страны ежегодно сокращается общий объём водопотребления на душу её населения. При сложившихся темпах его прироста и отсутствии возможности увеличить объём использования пресных поверхностных вод значительную роль в решении этой проблемы должны играть подземные воды [6].

Подземные воды относятся к полезным ископаемым, запасы которых в отличие от других их видов возобновляются в процессе эксплуатации.

В основу классификации подземных вод включаются различные признаки – химический состав, происхождение, условия залегания и др. Единой классификации природных вод не существует. Это объясняется влиянием большого количества природных факторов и антропогенным воздействием на условия образования и залегания подземных вод. Основными из них являются: геологические условия и характер залегания, питание, климатические особенности, хозяйственная деятельность человека и др. Уже несколько столетий учёные разрабатывают систему классификации природных вод и способы их наиболее краткой характеристики (индекс качества). Выделено более 600 классов, групп, типов и разновидностей вод [3].

В пределах Туркменистана по условиям залегания и циркуляции различают подземные воды в поверхностных слоях (первый от поверхности горизонт) и залегающие более глубоко. Важным классификационным признаком является состав водовмещающих пород. Например, в рыхлых осадочных отложениях, как правило, залегают поровые воды, в трещиноватых скалистых породах – трещинные, в легкорастворимых закарстованных (известняк, гипс и др.) – карстовые воды и т. д.

В зависимости от давления подземные

воды подразделяются на безнапорные со свободной поверхностью и напорные. Грунтовые воды, распространение которых показано на составленной нами карте [8], – это безнапорные воды первого от поверхности постоянно водоносного горизонта, залегающие на выдержанном водоупорном горизонте, причём для каждого региона характерен определённый водоупор. Например, в восточной части среднекаспийского водоносного бассейна это палеогеновые отложения мощностью до 500 м; в районе Губадага – доломиты и песчаники титонского яруса на глубине до 250 м; в Западном Копетдаге – до 2500 м. Сверху грунтовые воды обычно не перекрыты водоупором и нередко полностью не заполняют водоносный горизонт.

Поверхность грунтовых вод не испытывает никакого давления, кроме атмосферного, и при вскрытии их скважинами и колодцами уровень залегания устанавливается на той глубине, на которой они вскрыты. Грунтовые воды легкодоступны и широко используются, но из-за неглубокого залегания легко загрязняются. Так называемые слабо напорные воды находятся в переходных условиях, характерных как для напорных (артезианских), так и безнапорных вод. В пределах Туркменистана напорные воды залегают на различной глубине, приурочены к определённым артезианским бассейнам и имеют разный напор: в Туаркыре – 165,0 м; в Заунгузских Каракумах – 8,0–57,6; в долине Койтендарьи – 4,0–8,0 м [8].

Многими исследователями были предложены различные системы классификации вод, составленные на основе тех или иных признаков. К настоящему времени опубликованы классификации подземных вод по их минерализации и химическому составу. Большинство их основано на химическом составе природных вод и количественных соотношений отдельных компонентов растворённых в воде веществ. Наиболее интересные классификации предложены В.И. Вернадским, В.А. Александровым, В.А. Сулиным, С. Пальмером и др. [7]. Примером классификации подземных вод по химическому составу является классификация В.И. Вернадского (1936 г.), согласно которой группы этих вод выделены по минерализации (общее весовое содержание минеральных веществ), характер которой определяется

химическим типом воды. Эта классификация имеет большое практическое значение в связи с тем, что степень общей минерализации вод предопределяет их использование в народном хозяйстве страны в тех или иных целях.

При разработке генерального плана обеспечения населения Туркменистана водой нами, как указано выше, была составлена классификация подземных вод и карта областей их распространения по химическому составу, в том числе с минерализацией до 1 г/дм^3 , $1-3$, $3-5$ и более 5 г/дм^3 . Карта составлена на основе архивных геологических материалов и содержит наиболее важные особенности гидрогеологического строения территории: границы гидрогеологических бассейнов; области питания, напора и разгрузки; районы развития различных типов подземных вод. Она позволяет наглядно представить гидрогеологические условия Туркменистана, способствуя тем самым эффективному использованию подземных вод в народном хозяйстве [1].

Основу классификации химического состава подземных вод составляет их группировка по его преобладающим компонентам, соотношению компонентов, наличию специфических компонентов газового или ионного состава и т.п. Наиболее известны классификации А.Н. Шукарева (1934 г.), Н.И. Толстихиной (1935 и 1966 гг.), О.А. Алёкина (1948 г.), В.А. Сулина (1948 г.), В.В. Александрова (1932 г.), А.Н. Шукарев с некоторыми изменениями А.А. Славянова (1935 г.) выделяет 49 классов, каждый из которых пронумерован. Н.И. Толстихина делит подземные воды по анионному составу на 3 основные типа (гидрокарбонатный, сульфатный и хлоридный), которые подразделяются на подтипы, классы, подклассы и семейства по основным катионам.

При классификации необходимо учитывать и уровень жёсткости вод: очень мягкие (до $1,2 \text{ ммоль/дм}^3$); мягкие ($1,2-2,8$); средние ($2,8-5,7$); жёсткие ($5,7-11,7$); очень жёсткие (более $11,7 \text{ ммоль/дм}^3$). Практически все эти воды есть в Туркменистане. Так, в Арчманском, Арчабильском (*бывш.* Фирюзинское) и некоторых других месторождениях воды очень мягкие. В Дашогузском велаяте при минерализации до $1,5 \text{ г/дм}^3$ и жёсткости выше $10,0 \text{ ммоль/дм}^3$ подземные воды признаны пригодными для питья, поскольку они очень часто являются единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения местного населения [5].

Развитие народного хозяйства постоянно требует решения проблем водоснабжения различных объектов. В связи с этим для выбора научно обоснованного направления поисково-разведочных работ из всех месторождений пресных подземных вод нами выделены те, что имеют большое практическое значение, то есть месторождения промышленного

типа. Эти гидрогеологические объекты являются основными «поставщиками» значительных эксплуатационных запасов при решении проблем централизованного водоснабжения крупных городов, промышленных центров и предприятий, а также орошения больших массивов земель. Научные основы классификации количественных категорий пресных подземных вод рассматривали Н.Н. Биндеман и Л.С. Язвин. Знание количественных показателей структуры эксплуатационного отбора воды позволяет оперативно реагировать на быстро меняющуюся гидрогеологическую обстановку и оптимизировать использование ресурсов и запасов подземных вод, обеспечивая тем самым устойчивое водопользование [2,4].

Наша классификация, предложенная на основе анализа геолого-гидрогеологических условий месторождений пресных подземных вод и с учётом количественных характеристик их эксплуатационных запасов, учитывает главное и принципиальное отличие этих вод от всех других твёрдых и жидких полезных ископаемых – это подвижность в недрах Земли и возобновление, в том числе при эксплуатации. Именно поэтому в классификации учитывались такие важнейшие факторы, как объём, расход, питание и отбор подземных вод. При этом принимается во внимание то их количество, которое может быть получено с помощью рациональных в технико-экономическом отношении водозаборных сооружений при заданном режиме эксплуатации и качестве воды, удовлетворяющем требованиям в течение расчётного срока водопотребления.

В связи с этим запасы месторождений пресных подземных вод Туркменистана нами разделены на 5 групп: весьма крупные, крупные, средние, мелкие, весьма мелкие. Месторождения с эксплуатационными возможностями ниже указанного предела могут быть отнесены к весьма мелким объектам. Их ресурсы могут быть использованы, главным образом, для децентрализованного водоснабжения небольших населённых пунктов. Классификация имеет большое практическое значение. В связи с этим вполне допустимо считать, что в некоторых регионах нашей страны дополнительно к рассматриваемой схеме могут быть выделены подгруппы или разновидности других типов месторождений пресных подземных вод. Практика разведки и опыт эксплуатации показывают, что для организации централизованного водоснабжения крупных объектов большое значение имеют месторождения подземных вод речных долин, а также расположенные на площади артезианских бассейнов платформенного типа и конусов выноса.

В практике разведочных гидрогеологических работ выявлены сложные в гидрогеологическом отношении районы, в пределах которых распространено одновременно несколько разных типов месторождений подземных вод,

например, безнапорных грунтовых вод аллювиальных отложений речных долин и напорных вод артезианских бассейнов геосинклинального типа. Водовмещающими породами на месторождениях первого типа чаще всего являются аллювиальные песчано-галечниковые или песчано-гравелистые образования. Мощность в среднем изменяется от 12 до 25 м, достигая иногда 60 м. К этим образованиям долин обычно приурочены грунтовые воды, залегающие в форме подземного потока, который в большинстве случаев имеет тесную гидравлическую связь с поверхностными речными водами.

Месторождения второго типа распространены преимущественно в областях краевого прогиба геосинклинальных зон или в крупных межгорных котловинах, где они имеют широкий фронт фильтрационного потока. Природные запасы в мощной толще галечниковых образований формируют водоохранилище подземных вод. Водоносный комплекс малым-неокома Центрального Копетдага, с которым связано 90% подземных вод, имеет мощность 2500 м.

Анализ разведанных прогнозных и утверждённых запасов свидетельствует, что для

проектирования, строительства и эксплуатации объектов водоснабжения населённых пунктов в Туркменистане имеется определённый резервный фонд пресных подземных вод, которые можно использовать для питьевого водоснабжения. Они исследовались на протяжении многих лет и по результатам поисковых работ, выполненных в разные годы, были выявлены участки с подземными водами, некоторые из которых эксплуатируются без утверждения запасов. В пределах этих месторождений с учётом современных технических возможностей нами рекомендуется провести разведочные работы с последующим утверждением запасов подземных пресных вод и получением более 600 тыс. м³/сут. Целенаправленное использование этих запасов позволит решить проблему обеспечения населения Туркменистана качественной питьевой водой. Быстрый рост потребления подземных вод для нужд народного хозяйства требует вовлечения в сферу водопользования солоноватых и солёных подземных вод. В связи с этим при поисках и разведке наряду с пресными водами необходимо детально изучать и солоноватые с целью их количественной оценки и дальнейшего использования.

Институт нефти и газа
ГК «Туркменгаз»

Дата поступления
26 марта 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барон В.А., Куренной В.В., Лященко Г.В., Ширшикова А.С. Принципы и методы построения карт локализации ресурсов подземных вод // Разведка и охрана недр. 2007. № 5.
2. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра, 1972.
3. Боровский Б.В., Боровский Л.В., Язвин Л.С. Основные принципы разработки новой классификации эксплуатационных запасов и прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод // Разведка и охрана недр. 2005. № 11.
4. Всеволожский В.А. Гидрогеологическая стра-

тификация разреза артезианских бассейнов платформенного типа // Вопросы гидрогеологии. М.: Изд-во МГУ, 1977.

5. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. М.: Наука, 2006.

6. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды. Ашхабад, 2002.

7. Романовский С.И. Александр Петрович Карпинский (1847-1936 гг.). Л.: Наука, 1981.

8. Baýramowa I.A. Türkmenistanyň ýerasty suwlary. Monografiýa. Aşgabat: TDNG, 2012.

I.A. BAÝRAMOWA

TÜRKMENISTANYŇ ÝERASTY SUWLARYNYŇ TOPARLARA BÖLUNIŞINIŇ AÝRATYNLYKLARY

Türkmenistanda suw gorlarynyň meselesi möhüm meseleleriň biridir. Häzirki emele gelen ilat sanynyň ösüş depgininde hem-de ulanylýan ýerüsti süýji suwlaryň göwrümini artdyrmak mümkiňçiliginiň ýoklugynda, ýurdu-myzy suw bilen üpjün etmekde ýerasty suwlaryň ähmiýeti uludyr. Tebigy suwlaryň ýeke-täk toparlara bölünişi ýok. Hidrogeologik şertleriň seljermesi esasynda biz kánleriň toparlara bölünişini hödürledik. Amaly işler üçin bu toparlara bölünişiň ähmiýeti örän uludyr.

I.A. BAIRAMOVA

FEATURES OF GROUND WATER CLASSIFICATION IN TURKMEHISTAN

Problems of water resources in Turkmenistan are the key. In the current rate of population growth and the absence of opportunities to increase the use of fresh surface water, a significant role in water supply, countries should play the groundwater. Classification of natural waters does not exist. Based on the analysis of the hydrogeological conditions we proposed classification of underground waters. The classification has the great practical importance.

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

При облесении нарушенных песчаных земель засушливого пояса Евразии ценной породой является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) как наиболее способная к произрастанию в различных почвенно-климатических условиях. Однако устойчивость её молодняка к засухе, продуктивность и долговечность сформировавшихся насаждений во многом зависят от свойств поверхностных отложений [5]. Считается, что при атмосферном увлажнении корнеобитаемого слоя (КС) для полноценного роста деревьев большое значение имеют его рыхлость, мощность, содержание физической глины (ФГ), наличие влагоёмких прослоев, определяющих запас и питательную ценность почвенного раствора. Чем более засушливая территория, тем менее благоприятно влияние этих факторов, а благоприятными для выращивания леса являются отложения лёгкого гранулометрического состава [3].

При планировании мероприятий по лесоразведению для оценки лесорастительных условий наиболее часто используют эдафическую сетку [1, 7 и др.]. По множеству преимущественно внешних признаков – климату, потенциальному плодородию, характеру и степени увлажнённости, химическому составу и физическим свойствам, рельефу, экспозиции склона, типу и структуре растительного покрова и т. п., она позволяет выделять типы лесорастительных условий [6].

Несмотря на многолетний опыт практического использования, эта типология несёт в себе черты «...формально-описательной традиции...» [7] и имеет недостаточную «экологическую чувствительность». Она не позволяет получить информацию, необходимую для построения математических моделей динамики «лесорастительного эффекта» земель в связи с изменением почвенно-климатических условий и породного состава насаждений. Этот метод не даёт возможности количественно реализовать концепцию о взаимопроникающем единстве среды образования леса, то есть представить это единство в объективных показателях пригодности земель для выращивания леса. Использование эдафической сетки особенно проблематично при оценке земель, на которых впервые проводятся мероприятия по лесоразведению, например, песчаные массивы засушливых территорий [1].

Для решения этой задачи во Всероссийском НИИ агролесомелиорации были проведены исследования водного режима и засухоустойчивости насаждений сосны на лизиметрических и имитационных моделях.

Лизиметрические исследования выполнялись в лаборатории Института лесомелиорации (г. Волгоград) в условиях сухой степи (многолетняя норма осадков – 355, испаряемость – 720 мм/год⁻¹, продолжительность периода с $T > 10^{\circ}\text{C}$ – 168 дней) на 5 металлических лизиметрах, оснащённых устройством для слива воды и погружённых в бункер. Площадь поверхности каждого составляет 6,3 м², объём субстрата – 13–15 м³. Субстраты контрастны по содержанию ФГ (таблица) и размещены на гравийной подушке толщиной 0,5–1 м. В апреле 1993 г. на лизиметрах 1–4 было высажено по 30 двухлетних сеянцев сосны (47–48 тыс./га⁻¹). Субстрат лизиметра 5 оставался открытым (без растительности). Наблюдения велись за влажностью субстрата, грунтовым стоком влаги, ростом, сохранностью деревьев, динамикой запаса и влажностью хвои общепринятыми методами в течение 7–14 лет.

Объектами имитационного моделирования являлись: водный режим верхнего 2-метрового слоя автоморфного почвогрунта со средневзвешенным содержанием ФГ от 0 до 30%; влагообеспеченность чистого сомкнувшегося соснового молодняка с запасом хвои в свежем виде – 7,5–25 т/га⁻¹, произрастающего в условиях юга Русской равнины, где годовая норма атмосферных осадков составляет 300–600 мм [5].

На лизиметрических моделях получены следующие результаты.

Водный режим субстратов в насаждениях сосны. В густых насаждениях сосны буферный запас почвенной влаги заканчивается при росте на песке на 4–5-й, а на супеси и суглинке – на 6–7-й год. При этом водный режим КС обретает зональный характер. В сомкнувшихся насаждениях даже в годы с минимальным запасом хвои (4,5–6 т/га⁻¹ в сыром виде – на песках, 8–12 т/га⁻¹ – на супеси и суглинке) осенний дефицит почвенной влаги равен среднегодовому количеству осадков за холодный период или даже превышает этот показатель. Под древостоем на рыхлых песках со средневзвешенным содержанием ФГ

**Водно-физические характеристики субстратов
в лизиметрических моделях сосновых насаждений**

Лизиметр	Мощность слоя, м	Содержание ФГ, %	Гидрологическая константа, %			
			МГ	НВ	ВЗ	ДАВ
1	0-2, 4*	1,0	0,4	5,0	0,6	4,4
2	0-1, 0**	5,0	0,65 } 0,5	6,0 } 5,4	1,0 } 0,8	5,0 } 4,6
	1, 0-2, 2*	1,0				
3	0-2, 1***	17,0	2,65	11,0	4,0	7,0
4	0-2, 2****	40,0	4,46	17,0	6,7	10,3
5	0-1, 0**	5,0	0,65 } 0,5	6,0 } 5,4	1,0 } 0,8	5,0 } 4,6
	1, 0-2, 4*	1,0				

Примечание. * – неогеновый мелкозернистый кварцевый белый песок; ** – эоловый мелкозернистый красноватый песок – продукт переработки светло-каштановой супесчаной почвы; *** – гумусовый горизонт чернозёмовидной супесчаной почвы; **** – иловато-глинистый донный иллювий старого пруда; МГ – максимальная гигроскопичность; НВ – наименьшая влагоёмкость; ВЗ – влажность завядания; ДАВ – диапазон активной влаги.

до 3–4% и мощностью зоны аэрации 2–3 м (НВ=150–200 мм) формируется *периодически непромывной* тип водного режима, на более мощных и тяжёлых отложениях – *непромывной*.

В насаждениях на песках сток влаги атмосферных осадков в грунтовые воды (ГВ) составляет в среднем около 5% от их суммы за гидрологический год. Он происходит с конца марта – апреля до начала – конца июня с пиком в апреле – начале мая и формируется почти исключительно за счёт осадков холодного периода. Особенно обильно ГВ пополняются в годы с глубоким увлажнением КС в сентябре – октябре предыдущего гидрологического года, повышенной суммой осадков и относительно тёплой погодой в холодный сезон. В такие годы грунтовая влага может составлять 10–20% от годовой суммы осадков и 25–40% от их суммы за холодный период. Осадки начала нового вегетационного периода (апрель – май) вследствие интенсивной десукции сосны в пополнении грунтового стока не участвуют, но, по-видимому, способствуют его ускорению.

На глубину и периодичность сквозного промачивания КС осадками холодного периода запас хвои в насаждениях не влияет. Так, в 2001–2005 гг. осадков в этот период выпало в среднем на 17% больше, а масса сырой хвои в модели 1 была почти на 21% меньше (5,9 т/га⁻¹), чем в 1996–2000 гг. (и меньше зональной нормы 8–9 т/га⁻¹) [2]. Относительный же среднегодовой грунтовой сток влаги из КС этих насаждений был всего на 0,8–1,2% больше, свидетельствуя о том, что в сухой степи водный режим облесённых песков в течение первых десятилетий жизни сомкнувшихся

культур сосны существенно не изменяется.

Рост и состояние насаждений. В 1994–1996 гг. при высокой влагообеспеченности на суглинке (модель 4) сосна росла почти вдвое быстрее, чем на однофазном неогеновом (материнском) песке (модель 1), на 35–40% и 10–15% быстрее, чем на эоловом песке (модель 2) и на гумусовой супеси (модель 3) – соответственно. Небольшие различия в росте растений в моделях 2 и 3, 3 и 4 обусловлены невысокой требовательностью сосны к плодородию почвы. В 1997–1999 гг., после перехода насаждений на питание влагой осадков текущего гидрологического года, различия в приросте резко уменьшились и стали объективным показателем влагообеспеченности насаждений в последние 2–3 года. Во влажном 2000 г. прирост сосны на рыхлом песке и суглинке сравнился за счёт его усиления в насаждениях на песке, меньше пострадавших в засуху 1998 г.

На бедном неогеновом песке кульминация в росте деревьев и наборе массы хвои наступила уже в 1996 г., и влагообеспеченность насаждений резко снизилась. Сосна сравнительно быстро (годовой прирост – 17–32 см) росла здесь в течение 5 лет. В последующие годы, несмотря на кратное увеличение транспирации, её прирост не превышал 7–13 см. Следовательно, в насаждениях на бедных песках продолжительность периода интенсивного роста зависит не только от их густоты, но и от времени наступления первой сильной почвенной засухи. Однако угнетение роста растений не сопровождалось изреженностью древостоя (только в 2006 г. появилось одно суховершинное дерево), что объясняется ослаблением конкурентных от-

ношений между особями в этих условиях.

В насаждениях на песке рост сосны ускорился также на втором году жизни с кульминацией в 1996 г., но запас хвой был вдвое больше, чем в насаждении на материнском песке. В последующие 3 года влагообеспеченность и прирост древостоя уменьшились. Запас хвой сократился на 37%, а летом 1999 г. благодаря хорошей весенней влагозарядке песка увеличился на 19% и в летне-осеннюю засуху ускорил его иссушение корнями, что вызвало гибель 60% растений. В 2000 г. ослабленные насаждения распались. По-видимому, негативную роль в этом сыграло и двухфазное строение субстрата, замедлившее освоение корнями подстилающего метрового слоя материнского песка.

На супеси (модель 3) и суглинке (модель 4) рост насаждений вызвал ещё более стремительное увеличение запаса хвой и снижение их влагообеспеченности. У растений модели 3 уже в 1995 г. наступила кульминация в приросте (49,5 см), а в 1996 г. – в массе хвой деревьев (33,2 т/га⁻¹). В 1997 г. запас буферной влаги закончился, и транспирация снизилась до критического уровня. Погибло 20% деревьев, существенно уменьшилась масса хвой. В целом для этой модели засуха 1998 г. прошла относительно безболезненно (погибло ещё 7% растений). Депрессия роста сосны в 1999 г. сменилась его усилением в последующие годы: в 2001 г. текущий прирост в высоту достиг почти 40 см, а в 2002–2005 гг. был вдвое больше, чем в насаждениях на материнском песке. Однако продолжительная засуха 2001 и 2002 гг. вызвала гибель и появление сухих вершин у 6–8% деревьев. К концу 2002 г. масса хвой уменьшилась до трети её максимального показателя и до 2006 г. изменялась в небольших пределах. Показатель сохранности деревьев снизился до 53%, в 2003 г. – до 52% от исходного количества, а их состояние с 2003 г. стало несколько улучшаться. Усилился прирост в высоту, произошло замещение сухих вершин, что свидетельствовало о выходе насаждений из кризиса. Однако последовавшая осенняя засуха 2005 г. ослабила деревья, а летне-осенняя 2006 г. вызвала их гибель.

В насаждениях на суглинке максимум среднего прироста деревьев в высоту (56,8 см) был отмечен в 1996 г., что совпало с формированием рекордного запаса хвой (45,6 т/га⁻¹ в свежем состоянии). Большая часть буферной влаги в КС была израсходована. В следующем году транспирация древостоя снизилась до 46% от нормы, прирост в высоту уменьшился более чем на треть, погибло 7% деревьев, но запас хвой почти не изменился. Засушливый 1998 г. совпал с максимумом потребности насаждений в питании, и они пришли в критическое состояние. К осени запас хвой уменьшился почти на 25%, усохло ещё 10% деревьев. В

1999–2000 гг., несмотря на большое количество осадков, прирост в высоту уменьшился почти до минимума, а масса хвой – до половины максимальной величины. Но влажные годы благоприятно отразились на состоянии древостоя: средний прирост в высоту в 2001 г. увеличился вдвое (почти до 30 см). Однако из-за отсутствия дождей в июле – августе осталось только 66% живых деревьев, из них более трети суховершинных. После очередной засухи в июне – сентябре 2002 г. осталось 56% деревьев, а в 2003 г. – 40%, из которых половина имели сухие вершины. Средний прирост уменьшился до 11 см, но масса сырой хвой оставалась значительной – 8–10 т/га⁻¹ (как в лучшие годы в насаждениях на неогеновом песке), и вместе с равномерным распределением живых деревьев по площади это давало возможность насаждениям выйти из кризиса при наступлении благоприятных лет.

В целом, в 7-летнем возрасте средняя высота древостоя на песке, супеси и суглинке была на 28%, 44 и 57% больше, чем на неогеновом однофазном песке. В 11 лет у насаждений на супеси и суглинке она сравнялась. В 14 лет сосна на супеси достигла средней высоты 4 м, что на 56% больше, чем на третичном песке. С повышением плодородия КС усиливалась дифференциация, изменился внешний вид древостоя. До усыхания в 7 лет лучше всего выглядели пропорционально развитые деревья на эоловом песке. В модели 1 и в 14 лет они были чрезмерно тонкими и ослабленными, с плохой хвоей. В моделях 3 и 4 имелось много суховершинных и искривлённых деревьев.

Эффективность почвенного раствора и засухоустойчивость насаждений хорошо диагностируются по приросту молодой хвой, её влажности и хорошей транспирации древостоя. В ювенильный период на обогащённых глиной субстратах прирост хвой в 2–4 раза больше, чем на обеднённом песке. В последующем эти различия по годам уменьшаются в 1,5–2 раза при 2–4-кратном меньшем запасе хвой и определяются состоянием насаждений, весенней влагозарядкой КС и количеством летних осадков. Последние больше сказываются на развитии сосны, выращиваемой на обеднённом песке, где их недостаток сильнее подавляет рост молодой хвой и ускоряет опадение старой, отчего при засухе средний возраст хвой снижается до 1,5 лет и менее.

Влажность хвой меньше меняется в годы с наличием в КС буферной влаги. В дальнейшем её сезонные колебания резко увеличиваются и синхронизируются с количеством летне-осенних осадков. При повышенном их количестве абсолютная влажность молодой хвой в конце вегетации достигает 200% и более, при небольшой – опускается ниже 100% и не зависит от её массы. По-видимому, уменьшение абсолютной влажности хвой сосны на обед-

нённых песках – 120–110%, а на глинистых отложениях несколько больше, что является показателем кризиса влагообеспеченности.

Наиболее опасно снижение показателя транспирации до 60–50% от нормы [4], которое отмечается в годы быстрого роста древостоя при сомкнутом состоянии полога. Их частота увеличивается от насаждений на обеднённых песках к насаждениям на суглинке, повышая вероятность гибели молодняка во время продолжительной засухи. Однако с повышением содержания глины в КС и биологической эффективности почвенного раствора расширяется диапазон транспирации, то есть повышается устойчивость сосны к дефициту почвенной влаги. После опадения избыточной массы хвои и кульминации роста древостоя способность к транспирации стабилизируется на относительно высоком уровне.

Лучшими для насаждений сосны в посткризисный (постжердняковый) период являются лёгкие отложения с относительно высоким (3–5% и более) и равномерным содержанием физической глины в верхнем 2-метровом слое.

Результаты имитационного моделирования. Величина эффективного влагонасыщения осадками 2-метрового слоя почвогрунта в сомкнутых насаждениях сосны на юге Русской равнины, полученная расчётным путём, прямо пропорциональна годовой норме осадков (в среднем $r^2=80\%$) и влагоёмкости этого слоя ($r^2=13,3\%$), но существенно меняется по территории и по годам. Во влажный год (на 5%-ном уровне значимости события) запас влаги в этом слое на 10–60% больше среднемноголетнего показателя, в засушливые – на 20–50% меньше. Разница между ним во влажные и засушливые годы прямо пропорциональна динамичности атмосферного увлажнения территории – континентальности климата, содержанию физической глины в почве, и на юге сухой степи может достигать 4-кратной величины, что резко ограничивает возможность устойчивого существования лесных экосистем. Увеличение массы хвои в насаждениях на 2–7% уменьшает её и тем больше, чем больше выпадает осадков. То есть изреживание древостоя не приводит к существенному увеличению влагозарядки почвы, особенно в наиболее засушливых районах.

Стабильность запасов почвенной влаги по годам является основой влагообеспеченности фитоценозов (отношение запаса влаги в почве к годовой норме расхода – физиологической потребности), сохранения жизнеспособности растительных формаций. На территории континентальных областей она прямо пропорциональна годовой норме осадков и обратно пропорциональна влагоёмкости почвогрунта КС. Нарастание засушливости климата и нарушение стабильности запасов почвенной влаги сопровождается смещением древесных ценозов

на менее влагоёмкие почвогрунты, уменьшением вертикальной мощности их ризосферы, массы транспирации и долговечности древостоя. То есть нестабильность влагообеспеченности многолетних фитоценозов является мером агрессивности среды обитания, которая ограничивает продолжительность жизни поколений образующих их растений. Расчёты на примере сосны показывают, что она снижается пропорционально увеличению нормы атмосферных осадков ($r^2=26,6\%$), повышается с ростом влагоёмкости КС ($r^2=27,5\%$) и массы хвои насаждений ($r^2=44,5\%$), то есть пропорционально динамичности годичных запасов почвенной влаги и интенсивности её десукции. Последняя (в противовес накоплению влаги) является в основном функцией запаса живой хвои ($r^2=86,4\%$), определяющей величину физиологической потребности (Φ_n) древостоя во влаге. Увеличение глинистости слоя (питательности почвенного раствора) в среднем на 7,4% уменьшает её, а продолжительности вегетационного периода (теплообеспеченности района) – на 3,1% увеличивает. Отсюда, чем выше способность растений обратимо снижать транспирирующую биомассу, тем выше засухоустойчивость образованных ими ценозов.

Расчёты показывают, что в регионе запасы хвои в насаждениях увеличиваются пропорционально годовой норме осадков, утяжелению состава почвогрунта. В сильно засушливые и средние по этому показателю годы превалирует влияние на них количества осадков. Свойства отложений КС сказываются на уровне 10–11 и 34%. Во влажные годы, напротив, резко (до 66%) возрастает влагоёмкость и плодородие активного слоя, а количество осадков снижается до 33–34%.

По динамичности запаса влаги в КС и хвои молодняка на юге исследуемой территории выделяют 4 района: устойчивого, неустойчивого, рискованного и служебного (полосного, куртинного и др.) лесоразведения. Устойчивое лесоразведение в сосняках ($J \geq 0,5$) на рыхлых песках обеспечивается севернее изолинии годовой нормы осадков 420–450 мм, на связных песках – 450–470, супесях – 470–520, лёгких суглинках – 520–570 мм. Между изолиниями осадков 400–300 мм/год расположен район рискованного лесоразведения ($J < 0,43$), где запасы хвои в молодняке могут в 1,5–2 раза превышать допустимые.

Таким образом, величина, биологическая эффективность и стабильность по годам запасов влаги в корнеобитаемом слое являются объективными интегральными биогеографическими показателями пригодности земель для лесоразведения. Первые два показателя определяют потенциальную производительность местообитания (J_1) и могут быть выражены через отношение зональной эдафической нормы безопасного водопотребления

к норме годовой физиологической потребности во влаге элементарного насаждения – с минимальным образующим полог запасом хвои (7–8 т/га в свежем виде), то есть $L_1 = N_{\text{вл}} / \Phi_{\text{п мин}}$. Значения этого отношения меньше единицы соответствуют местообитанию, где массивные насаждения сосны не могут сохранять сомкнутость крон (лесную среду), и оно не пригодно для сплошного облесения. Увеличение кратности отношения в диапазоне больше единицы соответствует росту производительности и пригодности земель для лесоразведения.

На юге Русской равнины по мере уменьшения суммы осадков производительность

песчаных земель для лесоразведения снижается в 3,5–4 раза. В районах с осадками менее 350 мм/год рыхлые (с малой влагоёмкостью) кварцевые пески с глубоким залеганием грунтовых вод не пригодны для сплошного облесения сосной (бонитет насаждений ниже V_a). Их пригодность для лесоразведения в условиях сухой степи, полупустыни и пустыни зависит от доступности подпёртой влаги в период смыкания насаждений. При высоте её каймы 0,5–0,7 м участки кварцевых песков с пресными грунтовыми водами на глубине до 0,7–1,5 м следует относить к пригодным, а 1,6–3,5 м – к условно пригодным для разведения леса.

Выводы

1. Пригодность земель для лесоразведения – есть географический потенциал образования лесов применительно к биологии главной породы (группы пород). Она определяется способностью почвогрунта КС удовлетворять потребность древостоя в водно-минеральном питании в период его быстрого роста при сомкнутом состоянии полога.

2. Главная причина безлесья степных равнин – чрезмерная динамичность атмосферного увлажнения и годовичного запаса почвенной влаги, критическое снижение влагообеспеченности древостоя в засушливые годы.

3. В лесной зоне на преобладающих экотопах показатель годичного запаса почвенной влаги не опускается ниже критического уровня. Пригодность земель для лесоразведения количественно можно оценить по их средней величине и качеству почвенного раствора, выраженных через показатель относительной потенциальной производительности насаждений главной породы.

4. Сосна имеет многолетние запасы хвои и примерно 50%-ный порог допустимого снижения влагообеспеченности. Поэтому в засушливых зонах возможную производительность насаждений сосны следует определять по отношению удвоенного наименьшего годового запаса доступной почвенной влаги к норме её расхода на транспирацию элементарным насаждениям с минимальной массой хвои в сомкнутом пологе.

5. Низкое плодородие песчаных земель и олиготрофность сосны позволяют рассчитать параметры этих показателей для автоморфных почвенных контуров по годовой норме осадков и средневзвешенному содержанию физической глины в верхнем 2-метровом слое.

6. При недостатке почвенной влаги в не сомкнувшихся культурах сосны интенсивность роста и прироста массы хвои увеличивается, а при её дефиците (с 5–7 лет) засухоустойчивость полнотного молодняка снижается прямо пропорционально росту содержания глины в КС. В условиях сухой степи надёжно её можно регулировать только посредством искусственного изреживания насаждений.

Институт лесомелиорации
г. Волгоград (Российская Федерация)

Дата поступления
10 февраля 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельгард А.Л. Степное лесоразведение. М.: Лесная промышленность, 1971.

2. Бондоренко Н.Я. Повышение рубками ухода устойчивости сосны в культурах сухой степи // Бюл. ВНИАЛМИ. Вып. 2(30). Волгоград, 1979.

3. Воронков Н.А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений. М.: Лесная промышленность, 1973.

4. Зюзь Н.С. Повышение засухоустойчивости сосновых молодняков // Лесное хозяйство. 1978. № 3.

5. Манаенков А.С. Методика и нормативы оценки лесопригодности земель под массивное облесение в поясе неустойчивого увлажнения ЕТР. М.: РАСХН, 2001.

6. Остапенко Б.Ф. Лесоводственно-экологическая типология и её классификационная система. Харьков: ХСХИ, 1978.

7. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев: Изд-во АН УССР, 1955.

A.S. MANAÝENKOW

GURAK ÝERLERIŇ TOKAÝ ÖSDÜRIŞ MÜMKINÇILIGI

Rus düzlüginin günortasynda atmosfera ygallarynyň jeminiň azaldygyça çägelik ýerleriň tokaýy emeli ýol bilen döretmek mümkinçiligi 3,5-4 esse azalýar. Ygallaryň bir ýylda 350 mm-den az ýagýan raýonlarynda böwşeň (çyglylyk sygymy kiçi bolan) toprak-gum suwlary çuň ýerleşen kwars çägeleri sosna (*senuber*) agajy bilen (olaryň boniteti V-den pes) tutuşlaýyn tokaýlaşdyrmaga ýaramsyz. Olaryň gurak sähra, ýarym çöl we çöl şertlerinde tokaýy emeli ýol bilen döretmäge ýaramlylygy tokaý ekinleriniň şahalarynyň hatarada tapyşýan döwründe saklanan çyglylygyň ösümligini ulanmagy üçin ýaramlylygyna (elýeterligine) baglydyr. Şol çyglylygyň jäheginiň beýikligi 0,5-0,7 m bolanda kwars çägeleriniň süýji toprak-gum suwlary 0,7-0,5 m çuňlukda ýerleşen meýdançalary tokaýy emeli ýol bilen döremäge *ýaramly*, 1,6-3,5 m çuňlukda ýerleşen meýdançalary bolsa *şertli ýaramly* ýerlere degişlidir.

A.S. MANAENKOV

FOREST SPECIES OF DRYLANDS

In the south of the Russian Plain as reducing the amount of precipitation performance of sandy land for afforestation is reduced by 3.5-4 times. In areas with rainfall less than 350 mm / yrs. loose (with a low moisture capacity) quartz sand with deep ground waters are not suitable for solid pine afforestation (the bonitet of planting is below V_a). Their suitability for afforestation under the desert, semi-desert and desert depends on the availability of backed moisture during closing plants. At a height of 0.5-0.7 m of its border, areas of quartz sand with fresh groundwater at a depth of 0.7-1.5 m should be considered as suitable and 1,6-3,5 m - to conditionally suitable for breeding forests.

СОЛЕВОЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ПОЧВЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАЩИТНОГО УЧАСТКА

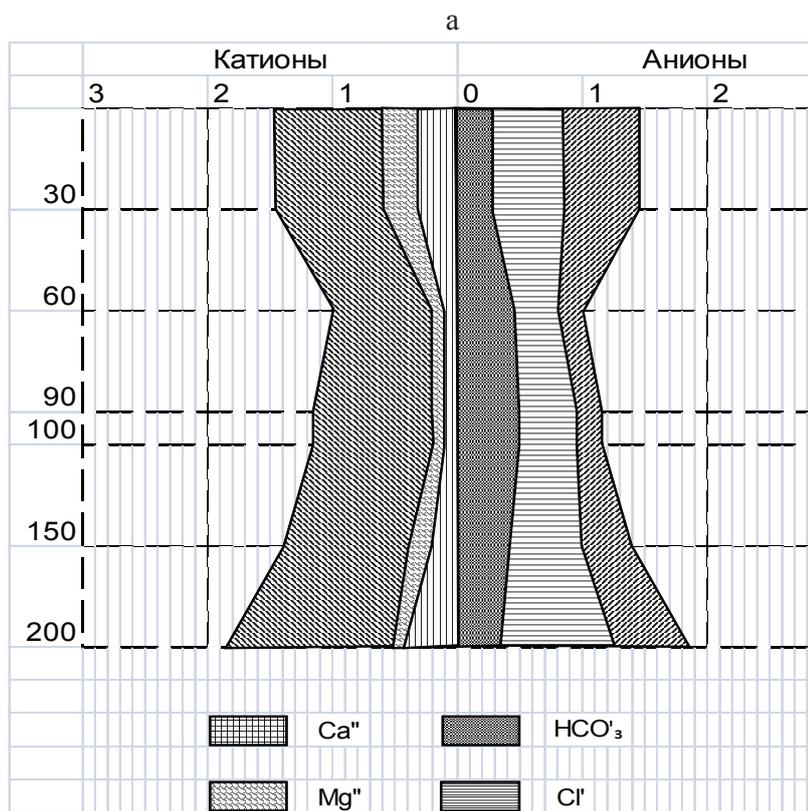
Некоторые участки Главного коллектора Туркменского озера «Алтын асыр» требуют защиты от песчаных заносов. В частности, на 540-м километре правобережья коллектора очень часто дуют сильные ветры, поэтому здесь было заложено опытное поле размером 1 га с целью создания защитного участка посредством посадки дичков песчано-пустынных древесных растений. Поливали растения коллекторной водой методом дождевания [1,8].

Мониторинг солевого состава и качества почвы проводился в течение 5 лет. За этот период пробы отбирали 6 раз (июль и ноябрь 2009 г., август 2010, 2011, 2012 и 2013 гг.) в трёх точках опытного поля: первая находится на пересечении диагоналей участка; вторая и третья – на одной из диагоналей, симметрично первой точке и на расстоянии, равном половине длины этой диагонали. Первые 4 пробы взяты с глубины до 2 м в первой точке и до 0,9 м – во второй и третьей, а пятая и шестая – с глубины до 2 м во всех трёх точках.

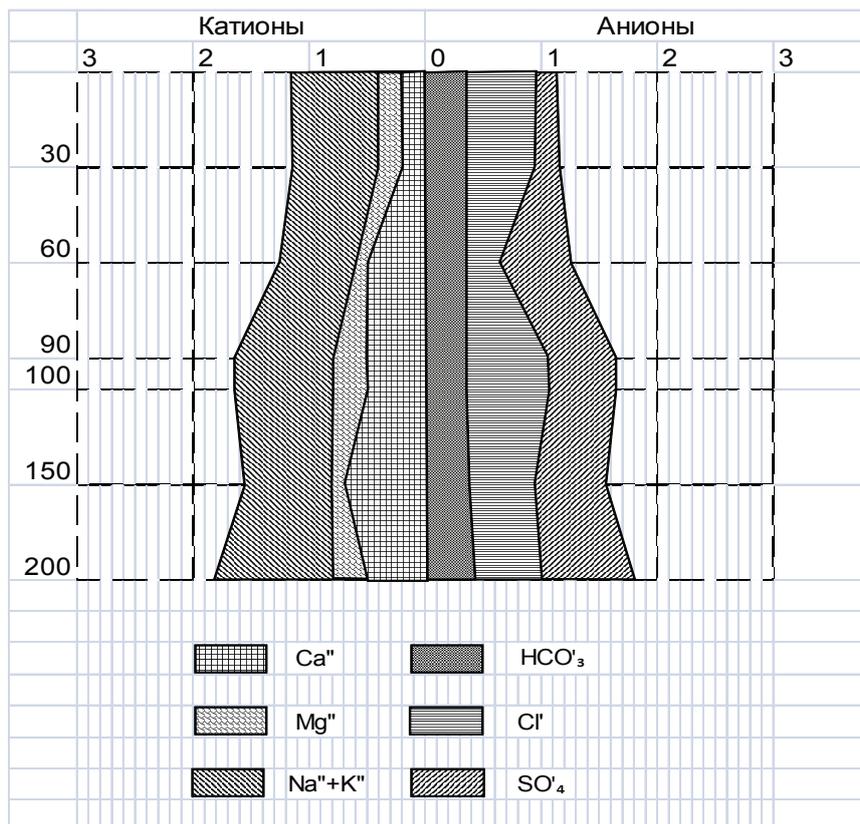
Верхний солевой горизонт почвы [2–4] опытного участка в июле 2009 г. находился в слое 100–150 см, а в ноябре того же года он опустился ниже 2 м. Это подтвердили ла-

бораторные анализы. Сумма солей по всем слоям в пробах, отобранных в ноябре 2009 г., составляла 0,062–0,169%, а в августе 2010 г. – 0,039–0,0805%. Во всех трёх пробах этот показатель был несколько ниже [6]. Для проб, отобранных в августе 2011 г., сумма солей по всем слоям составляла 0,073–0,147%. Она несколько увеличилась во всех слоях всех трёх проб, за исключением слоя 0–30 см третьей пробы, где уменьшилась с 0,0805 до 0,079%. Это было обусловлено внесением в почву местного органического удобрения в оптимальном объёме [7]. В августе 2012 г. во всех слоях сумма солей составляла 0,049–0,168%. По сравнению с августом 2011 г. для каждого слоя первой пробы и слоёв 0–30, 60–90 см третьей этот показатель несколько увеличился, а для каждого слоя второй пробы и слоёв 30–60, 100–150, 150–200 см третьей пробы немного уменьшился. Для каждого слоя каждой пробы ионы составляли сотую или тысячную доли процента.

Показатели лабораторных анализов проб, отобранных в августе 2013 г., тип и степень засоленности почвы биологического защитного участка [5] приведены в таблице и на рисунке.



б



в

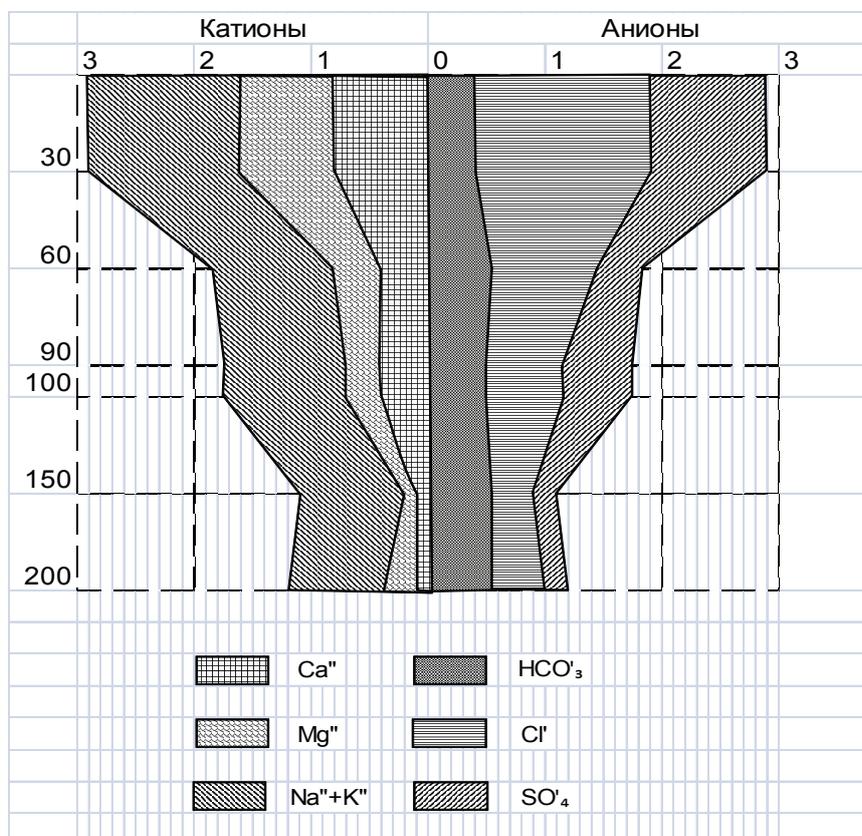


Рис. Солевой профиль почвы защитного участка по данным трёх проб: а) первая; б) вторая; в) третья; на ординате показана глубина профиля, справа – содержание анионов в миллиэквиваленте в порядке возрастающей растворимости солей со щелочноземельными катионами, слева – катионов по тому же принципу

**Результаты лабораторных анализов проб почвы биологического
защитного участка (август 2013 г.)**

Проба	Глубина отбора, см	Ионы, % / (м.экв)						Сумма солей, %	Тип засоления	Степень засоления	
		Сухой остаток, %	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg				Na+K
1	0–30	0,1060	<u>0,0195</u> 0,32	<u>0,0185</u> 0,52	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0060</u> 0,30	<u>0,0036</u> 0,30	<u>0,0193</u> 0,84	0,0957	XC	Незасолённый
	30–60	0,0800	<u>0,0281</u> 0,46	<u>0,0128</u> 0,36	<u>0,0096</u> 0,20	<u>0,0020</u> 0,10	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0189</u> 0,82	0,0726	CX	—«—
	60–90	0,0900	<u>0,0305</u> 0,50	<u>0,0156</u> 0,44	<u>0,0096</u> 0,20	<u>0,0020</u> 0,10	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0216</u> 0,94	0,0805	—«—	—«—
	100– 150	0,1020	<u>0,0256</u> 0,42	<u>0,0199</u> 0,56	<u>0,0192</u> 0,40	<u>0,0040</u> 0,20	<u>0,0024</u> 0,20	<u>0,0225</u> 0,98	0,0936	—«—	Слабозасолённый
	150– 200	0,1340	<u>0,0207</u> 0,34	<u>0,0327</u> 0,92	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0080</u> 0,40	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0313</u> 1,36	0,1227	—«—	—«—
2	0–30	0,0860	<u>0,0220</u> 0,36	<u>0,0213</u> 0,60	<u>0,0096</u> 0,20	<u>0,0040</u> 0,20	<u>0,0024</u> 0,20	<u>0,0175</u> 0,76	0,0768	X	—«—
	30–60	0,1060	<u>0,0220</u> 0,36	<u>0,0199</u> 0,29	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0100</u> 0,50	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0150</u> 0,65	0,0969	XC	Незасолённый
	60–90	0,1160	<u>0,0220</u> 0,36	<u>0,0241</u> 0,68	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0100</u> 0,50	<u>0,0036</u> 0,30	<u>0,0193</u> 0,84	0,1078	CX	Слабозасолённый
	100– 150	0,1140	<u>0,0232</u> 0,38	<u>0,0199</u> 0,56	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0140</u> 0,70	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0170</u> 0,74	0,1041	XC	Незасолённый
	150– 200	0,1380	<u>0,0256</u> 0,42	<u>0,0213</u> 0,60	<u>0,0384</u> 0,80	<u>0,0100</u> 0,50	<u>0,0036</u> 0,30	<u>0,0235</u> 1,02	0,1224	—«—	—«—
3	0–30	0,2020	<u>0,0232</u> 0,38	<u>0,0540</u> 1,52	<u>0,0480</u> 1,00	<u>0,0160</u> 0,80	<u>0,0096</u> 0,79	<u>0,0301</u> 1,31	0,1809	CX	Среднезасолённый
	30–60	0,1280	<u>0,0268</u> 0,44	<u>0,0355</u> 1,00	<u>0,0192</u> 0,40	<u>0,0080</u> 0,40	<u>0,0048</u> 0,39	<u>0,0242</u> 1,05	0,1185	X	Слабозасолённый
	60–90	0,1300	<u>0,0256</u> 0,42	<u>0,0256</u> 0,72	<u>0,0288</u> 0,60	<u>0,0080</u> 0,40	<u>0,0036</u> 0,30	<u>0,0239</u> 1,04	0,1155	CX	—«—
	100– 150	0,0860	<u>0,0268</u> 0,44	<u>0,0170</u> 0,48	<u>0,0096</u> 0,20	<u>0,0020</u> 0,10	<u>0,0012</u> 0,10	<u>0,0212</u> 0,92	0,0778	—«—	Незасолённый
	150– 200	0,0900	<u>0,0268</u> 0,44	<u>0,0199</u> 0,56	<u>0,0096</u> 0,20	<u>0,0020</u> 0,10	<u>0,0036</u> 0,30	<u>0,0184</u> 0,80	0,0803	X	Слабозасолённый

Примечание. X – хлоридный; CX – сульфатно-хлоридный; XC – хлоридно-сульфатный.

Подсчёты показывают, что в августе 2013 г. почва рассматриваемого участка характеризовалась как сульфатно-хлоридная, слабозасоленная.

Для проб, отобранных в августе 2013 г., сумма солей по слоям составляла 0,0726–0,1809%. Для каждого слоя каждой пробы, за исключением слоёв 0–30, 30–60 см первой пробы и 150–200 см второй, сумма солей по сравнению с августом 2012 г. несколько увеличилась. Для слоя 0–30 см первой пробы этот показатель уменьшился с 0,106 до 0,0957%, для слоя 30–60 см этой же пробы – с 0,120 до 0,0726%, а для слоя 150–200 см второй пробы – с 0,153 до 0,1224%.

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

Дата поступления
30 июня 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атдаев С., Акмамедов Б.* Качество воды Главного коллектора Туркменского озера «Алтын асыр» // Пробл. осв. пустынь. 2012. №3-4.
2. *Лебедев Ю.П.* К вопросу о классификации засоленных почв // ДАН СССР. 1951. Т. 81. №5.
3. *Легостаев В.М.* Мелиорация засоленных земель. Ташкент: Госиздат, 1959.
4. *Лобова Е.В., Розанов А.Н.* Систематический список почв для района Главного туркменского канала // Почвоведение. 1951. №7.
5. *Методические рекомендации по мелиорации солонцов и учёту засоленных почв.* М.: Колос, 1970.
6. *Akmämmedow B., Atdayew S.* Türkmen kölüniň

Baş akabasyny çäge süýşmelerinden goraýan biologik zolagyň topragynyň duzluluk derejesi // “Şorlaşan ýerleri dikeltmekde we suwaryş desgalarynyň ulanylyşyny gowulandyrmakda ylmyň gazananlary we öndebaryjy tehnologiýalar” atly halkara ylmy maslahatyň nutuklarynyň gysgaça beýany. Aşgabat, 2011.

7. *Atdayew S., Akmämmedow B.* Biologik gorag zolagyň topragynyň duzluluk derejesi // Täze oba. 2013. №1.

8. *Atdayew S., Akmämmedow B.* “Altyn asyr” Türkmen kölüniň Baş şor suw akabasyny çäge süýşmelerinden biologik usulda goramak. Aşgabat: Ýlym, 2013.

S. ATDAYEW, B. AKMÄMMEDOW

BIOLOGIK GORAG MEÝDANÇASYNÝŇ TOPRAGYNYŇ DUZLULYK DÜZÜMI WE HILI

“Altyn asyr” Türkmen kölüniň Baş şor suw akabasynyň sag kenarynyň 540-njy kilometrinde emele getirilen akabany çäge süýşmelerinden goraýan, çäge-çöl ağaç ösümlüklerinden durýan biologik gorag meýdançasynyň topragynyň duzluluk düzümini we hilini gözegçilikde saklamak maksady bilen ol topragyň nusgalyklary 6 gezek alyndy: 2009-njy ýulyň iýul we noýabr aýlarynda, 2010-njy, 2011-nji, 2012-nji we 2013-nji ýyllaryň awgustynda nusgalyklar seljerdildi. Tejribehana seljermeleriniň görkezijilerine laýyklykda, topragyň ýokarky duzluluk gatlagy 2009-njy ýulyň noýabryndan bäri 2 m çuňlukdan ýokarda ýatmaýar. Baş akabanyň suwy bilen ýagyş ýagdyrmak usulynda suwarylýan bu topragyň duzluluk düzüminiň we hiliniň onda ösüp oturan çäge-çöl ağaç ösümlükleriniň çalt boý almaklary we ösmekleri üçin oňaly bolmaklygy ol topraga ýerli organiki döküniň optimal möçberlerde berilmegi bilen üpjün edilýär.

S. ATDAEV, B. AKMAMEDOV

SALT STRUCTURE AND SOIL LEVEL OF BIOLOGICAL PROTECTIVE BELT

For the purpose of realization of the appropriate control over salt structure and soil level of biological belt preventing sandy drifts in collector, consisting of sandy-deserted wood plants, formed on 54-th kilometer of right bank of the Main collector of Turkmen lake «Altynasyr», tests of this soil were selected 6 times: in July and November, 2009, in August, 2010, in August, 2011, in August, 2012 and in August, 2013. The selected tests have been analysed. According to indicators of laboratory analyses the investigated soil is not salted since November, 2009. The salt structure and level of this soil irrigated with water of the Main collector by artificial sprinkling, favoring to fast growth of belt's plants, is provided due to fertilization of soil by local organic manure in optimum volume.

Э.Ю. МАМЕДОВ, М.Х. ДУРИКОВ

ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ ПАСТБИЩ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КАРАКУМОВ

Пустыня Каракумы является не только средой обитания животных но и кормовой базой для развития пастбищного животноводства. Особенностью пустынно-пастбищного животноводства в Каракумах является не стойловое содержание скота и отсутствие необходимости в большом объёме его подкормки. Наличие пастбищных кормов в пустыне позволяет хозяйствам развивать животноводство без особых затрат. Однако состояние пустынных пастбищ от неумеренного выпаса ухудшается и, естественно, снижается их продуктивность. Изменяются состояние почвенного покрова и видовой состав растительности, снижается продуктивность фитомассы. Кроме того, в песчаных массивах меняются формы рельефа, уровень грунтовых вод, микроклимат и т.д. В условиях круглогодичного содержания скота на пастбищах необходимо знать и учитывать их кормовую продуктивность и её сезонную динамику. Без этого невозможно рациональное использование пустынных пастбищ.

В настоящее время во всех природно-географических зонах мира для изучения природной растительности широко применяется метод дистанционного зондирования. Это сравнительно новое направление в изучении растительного покрова, позволяющее в очень сжатые календарные сроки получить необходимую информацию для большой территории [1].

В условиях пустынь сочетание метода дистанционного зондирования с наземным (выборочно) позволяет произвести количественную и качественную оценку кормовой продуктивности пастбищ.

В геоботанических исследованиях большое значение имеет экологическое профилирование. Приуроченность растительных сообществ к определённым экологическим (почвенно-литологическим, геоморфологическим и т. д.) условиям позволяет более достоверно выделить геоботанические контуры. В рассматриваемых ассоциациях в процессе профилирования сочетание этих факторов создаёт своеобразные условия в местах обитания растений, фиксирующие пространственные границы каждого фитоценоза.

Ландшафтно-экологический профиль про-

тяжённостью 5443 м был заложен в районе пос. Бахардок (рис. 1). Это равнинный участок в Центральных Каракумах на высоте 84–120 м над ур. м. Рельеф здесь преимущественно грядово-ячеистый, реже грядовый, ячеистый и барханный. Пески, кроме барханов, закреплены растительностью. Высота гряд составляет 2–14 м, а барханов – 3–9, глубина ячеек – 2–6 м. Песчаные гряды, как правило, вытянуты (длина – 1–4 км, ширина – до 200 м) с юга на север. Их восточные склоны обычно крутые. Для рельефа грядово-ячеистых песков характерно наличие песчаных перемычек высотой до 5 м. В межрядовых понижениях находятся небольшие по площади участки такыров и солончаков.

Растительность скудная, представлена травами (в основном эфемерами, эфемероидами), редкими кустарниками (*Salsola richteri*, *Haloxylon persicum*, *Calligonum setosum*), полукустарниками (*Artemisia kemrudica*, *Salsola arbuscula*) и низкорослыми древесными породами (*Ammodendron conollyi*).

Барханные пески составляют первый отрезок ландшафтно-экологического профиля. Здесь встречаются единичные особи *Ammodendron conollyi* и *Stipagrostis karelinii*. Образование барханных песков главным образом связано с интенсивным выпасом и вырубкой кустарников и полукустарников. Для улучшения состояния этих песков рекомендуется их закрепление посредством установки механической защиты и проведения фитомелиоративных работ с посевом семян кустарников и полукустарников (рис. 2).

Второй участок ландшафтно-экологического профиля – мокрый солончак, на котором отсутствует высшая растительность. В пастбищном отношении барханные пески и солончак относятся к неудобным землям (рис. 3).

Ассоциация *Ammodendron conollyi*–*Stipagrostis karelinii*–*Salsola richteri* занимает третий отрезок ландшафтно-экологического профиля и приурочена к склонам высоких гряд (рис. 4). Почвы здесь песчано-пустынные, слабозакрепленные.

Растительный покров неравномерен и представлен 7 видами, причём на больших площадях растительность отсутствует (табл. 1).

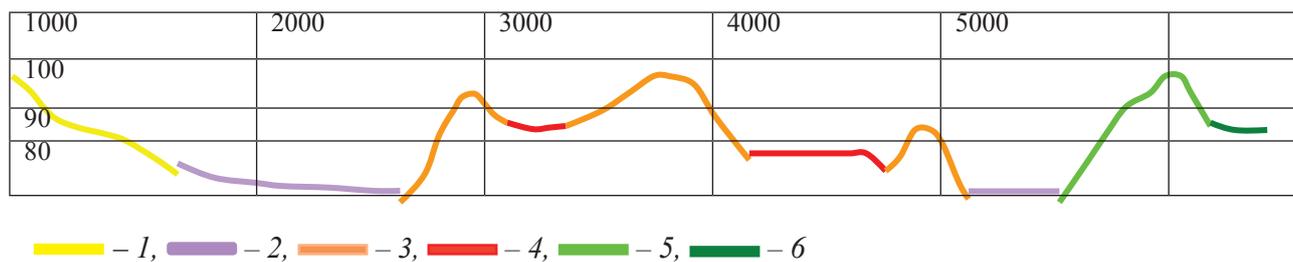
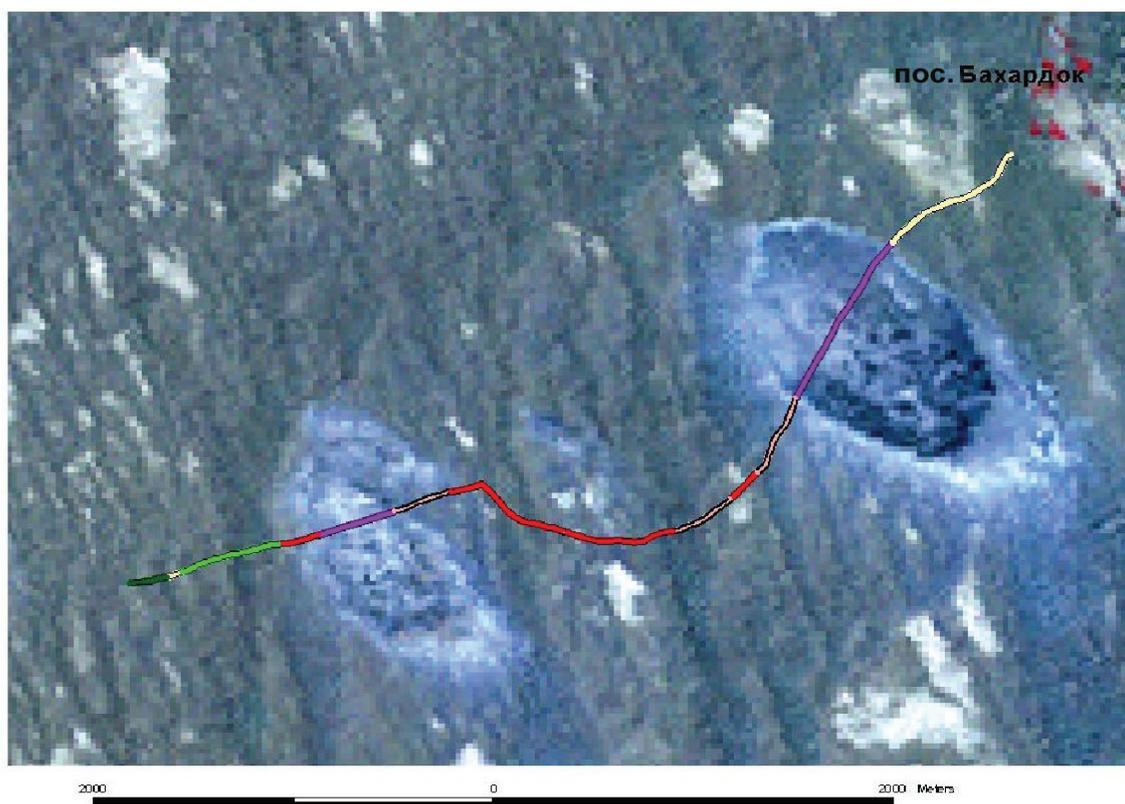


Рис. 1. Экологический профиль:

1 – *Ammodendron conollyi*–*Stipagrostis karelinii* (неудоби); 2 – солончак (неудоби); 3 – *Ammodendron conollyi*–*Stipagrostis karelinii*–*Salsola richteri*; 4 – *Salsola richteri*–*Artemisia kemrudica*–*Anisantha tectorum*; 5 – *Haloxylon persicum*+*Salsola richteri*–*Anisantha tectorum*; 6 – *Haloxylon persicum*+*Calligonum setosum*–*Carex physodes*



Рис. 2. Барханные пески



Рис 3. Мокрый солончак



Рис. 4. Ассоциация *Ammodendron conollyi*–*Stipagrostis karelinii*–*Salsola richteri*

В верхнем ярусе доминируют *Ammodendron conollyi* и *Salsola richteri*. Травяной покров выражен слабо, небольшими «пятнами» встречается лишь *Anisantha tectorum*, остальные травы – единично. Проективное покрытие сообщества – 8–10%. Запасы пастбищного корма невысокие: общий запас весной составляет 1,5 ц/га; летом – 0,9; осенью – 0,7; зимой – 0,5 ц/га; поедаемый – соответственно 1,0 ц/га; 0,4; 0,3; 0,2 ц/га. На данной пастбищной территории отмечен перевыпас, поэтому рекомендуются фитомелиоративные работы с посевом семян псаммофитных кустарников и полукустарников. Необходимо на 3–4 года прекратить выпас.

Ассоциация *Salsola richteri*–*Artemisia kemrudica*–*Anisantha tectorum* занимает четвертый отрезок ландшафтно-экологического

профиля. Сообщество приурочено к межрядовым понижениям. Почвы песчано-пустынные, слабозакрепленные. Сосудистые растения представлены 13 видами (табл. 2). Проективное покрытие сообщества – 10–12%. Доминантом является *Salsola richteri*, сопутствующими видами – *Artemisia kemrudica* и *Salsola arbuscula*. Основу травостоя составляет *Anisantha tectorum*, «пятнами» встречается *Carex physodes* (рис. 5).

Общий запас кормов весной составляет 1,7 ц/га; летом – 3,1; осенью – 2,2; зимой – 1,5 ц/га; поедаемый – соответственно 0,6 ц/га; 0,7; 0,9; 0,6 ц/га; в среднем за год – 0,7 ц/га.

Отмечаются проявления интенсивного выпаса. С целью восстановления растительного покрова рекомендуется охрана пастбищных угодий в течение двух лет с последующим пастбищеоборотом.

Ассоциация *Ammodendron conollyi* – *Stipagrostis karelinii* –
Salsola richteri

Растение	Фенофаза	Ярус и высота, см	Диаметр куста, см	Проективное покрытие, %	Жизненность, баллы
<i>Ammodendron conollyi</i>	Веgetация 1	I–180	120	3–4	5
<i>Stipagrostis karelinii</i>	–«–	II–80	130	3–4	4
<i>Salsola richteri</i>	–«–	I–100–120	90	1	5
<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	Колошение	II–55		<0,1	4
<i>Anisantha tectorum</i>	–«–	II–35–40		1–2	5
<i>Argusia sogdiana</i>	Веgetация 1	III–8–10		<0,1	4
<i>Convolvulus divaricatus</i>	–«–	III–18–22	30	0,2	4

Примечание. Здесь и далее в таблицах: I – верхний ярус, II – средний, III – нижний.



Рис. 5. Ассоциация *Salsola richteri*–*Artemisia kemrudica*–*Anisantha tectorum*

Описанные ассоциации, чередуясь по профилю, сменяют друг друга до второго солончака.

Пятый отрезок ландшафтно-экологического профиля представлен пухлым солончаком без высшей растительности (рис. 6).

Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Salsola richteri*–*Anisantha tectorum* составляет шестой отрезок ландшафтно-экологического профиля. Сообщество приурочено к склонам высоких гряд, а также встречается на небольших всхолмленных участках. Почвы песчано-пустынные (рис. 7).

Здесь зарегистрировано 18 видов растений (табл. 3). Проективное покрытие – 13–15%. Ценообразующими видами в верхнем ярусе являются *Haloxylon persicum* и *Salsola richteri*, в среднем – *Stipagrostis karelinii*, в нижнем

– *Anisantha tectorum* с небольшими пятнами *Carex physodes*.

Общий запас корма весной составляет 2,0 ц/га; летом – 3,1; осенью – 2,1; зимой – 1,2 ц/га; поедаемый – соответственно 0,9 ц/га; 1,0; 1,0; 0,5 ц/га. На данном участке выпас умеренный. Рекомендуется пастбищеоборот.

Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Calligonum setosum*–*Carex physodes* занимает седьмой отрезок ландшафтно-экологического профиля и приурочена к пологим склонам песчаных гряд и небольшим всхолмленным участкам. Почвы песчано-пустынные (рис. 8).

Это сообщество характерно для грядово-бугристых и грядово-ячеистых песков, отличается пестротой видового состава, слагаемого различными синузидными кустарников, кустарничков, эфемеров и эфемероидов (табл. 4).

Ассоциация *Salsola richteri* – *Artemisia kemrudica* – *Anisantha tectorum*

Растение	Фенофаза	Ярус и высота, см	Диаметр куста, см	Проективное покрытие, %	Жизненность, баллы
<i>Salsola richteri</i>	Вегетация 1	I–120	100	4-5	5
<i>Artemisia kemrudica</i>	–«–	II–40	40	2–3	5
<i>Stipagrostis karelinii</i>	–«–	II–80	75	0,3	3
<i>Convolvulus korolkowii</i>	–«–	II–35	30	0,2	4
<i>Anisantha tectorum</i>	Колошение	II–10		2–4	4
<i>Eremopyrum orientale</i>	–«–	III–15		0,2	4
<i>Carex physodes</i>	Вегетация 1	III–15		0,5	4
<i>Ceratocephala falcata</i>	Плодоношение	III–3		<0,1	4
<i>Nonea caspica</i>	Цветение	III–10		<0,1	4
<i>Lapulla semiglabra</i>	–«–	III–8		<0,1	4
<i>Koelpinia linearis</i>	–«–	III–12		<0,1	4
<i>Astragalus filicaulus</i>	–«–	III–7		<0,1	3
<i>Hypocoum parviflorum</i>	–«–	III–12		<0,1	3



Рис. 6. Пухлый солончак



Рис. 7. Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Salsola richteri*–*Anisantha tectorum*

Таблица 3

Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Salsola richteri*–*Anisantha tectorum*

Растение	Фенофаза	Ярус и высота, см	Диаметр куста, см	Проективное покрытие, %
<i>Haloxylon persicum</i>	Веgetация 1	I–170	130	2–4
<i>Salsola richteri</i>	–«–	I–130	120	2–3
<i>Calligonum setosum</i>	Цветение	I–120	100	0,5
<i>Stipagrostis karelinii</i>	Веgetация 1	II–45	35	1
<i>Convolvulus korolkowii</i>	–«–	II–30	25	0,3
<i>Carex physodes</i>	–«–	III–15		0,5
<i>Anisantha tectorum</i>	Колошение	III–13		5–7
<i>Ceratocephala falcata</i>	Плодоношение	III–3		0,2
<i>Argusia sogdiana</i>	Веgetация 1	III–12		0,1
<i>Iris longiscapa</i>	Цветение	III–18		0,1
<i>Arnebia decumbens</i>	–«–	III–14		0,1
<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	Колошение	III–12		0,2
<i>Hipocoum parviflorum</i>	Цветение	III–17		0,1
<i>Allium sabulosum</i>	–«–	III–15		0,1
<i>Alyssum turkestanicum</i>	Плодоношение	III–8		0,2
<i>Astragalus filicaulus</i>	Цветение	III–5		0,1
<i>Cousinia schistoptera</i>	Плодоношение	III–18		0,1
<i>Ammodendron conollyi</i>	Веgetация 1	I–160		0,3

Примечание. Жизненность – 4 балла

Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Calligonum setosum*–*Carex physodes*

Растение	Фенофаза	Ярус и высота, см	Диаметр куста, см	Проективное покрытие, %	Жизненность, баллы
<i>Haloxylon persicum</i>	Вегетация 1	I–220	210	5–7	5
<i>Calligonum setosum</i>	–«–	I–130	140	2–3	5
<i>Salsola richteri</i>	–«–	I–150	120	0,5	4
<i>Artemisia kemrudica</i>	–«–	II–25	35	0,2	4
<i>Stipagrostis pennata</i>	–«–	II–35	45	0,5	4
<i>Astragalus unifoliolatus</i>	Цветение	II–50	45	0,2	4
<i>Carex physodes</i>	Цветение – плодоношение	III–22		10–12	5
<i>Anisantha tectorum</i>	Колошение	III–10		1–2	3
<i>Roemeria refracta</i>	Бутонизация	III–17		0,2	4
<i>Eremopyrum bonapartii</i>	Колошение	III–10		0,1	3
<i>Ceratocephala falcata</i>	Плодоношение	III–3		0,1	3
<i>Strigozella grandiflora</i>	Цветение	III–18		0,2	4
<i>Strigozella scorpinoides</i>	Цветение – плодоношение	III–12		0,1	4
<i>Hipecoum parviflorum</i>	Цветение	III–14		0,2	4
<i>Koelipinia linearis</i>	Цветение – плодоношение	III–15		0,3	4
<i>Lapulla semiglabra</i>	Цветение – плодоношение	III–12		0,2	4
<i>Epilasia himilasia</i>	Цветение – плодоношение	III–5		<0,1	4
<i>Leptaleum filifolium</i>	Плодоношение	III–8		0,2	4
<i>Nonea caspica</i>	Цветение	III–12		0,2	4
<i>Astragalus filicaulus</i>	Цветение – плодоношение	III–5		<0,1	4
<i>Tulipa sogdiana</i>	Бутонизация	III–12		<0,1	4
<i>Convolvulus korolkowii</i>	Вегетация 1	II–35	20	0,2	4
<i>Erodium cicutarium</i>	Цветение – плодоношение	III–15		0,2	4
<i>Allium sadulosum</i>	Цветение	III–14		0,1	3
<i>Alyssum turkestanicum</i>	Плодоношение	III–12		0,5	4

В кустарниковом ярусе доминируют *Haloxylon persicum* и *Calligonum setosum*, в травяном – *Carex physodes*. Травостой образует равномерный покров. Эдификаторы отличаются хорошей жизнестойкостью, отмечено много всходов, ювенильных и половозрелых особей. Проективное покрытие – 25–27%.

Запасы пастбищного корма довольно высокие: общий весной составляет 2,9 ц/га;

летом – 4,2; осенью – 2,7; зимой – 1,6 ц/га; поедаемый – соответственно – 1,5 ц/га; 1,6; 1,4; 0,8; в среднем за год – 1,3 ц/га.

Таким образом, применение дистанционных методов исследования позволяет наиболее точно провести количественную и качественную оценку кормовой продуктивности пустынных пастбищ.

На участке, где выделена 1-я растительная



Рис. 8. Ассоциация *Haloxylon persicum*+*Calligonum setosum*– *Carex physodes*

ассоциация, отмечен перевыпас и рекомендуются фитомелиоративные работы с прекращением выпаса на 3–4 года.

На пастбищной территории 2- и 3-й ассоциаций выпас умеренный и рекомендуется пастбищеоборот.

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

Четвертое сообщество отличается пестротой видового состава и при рациональном использовании и умеренном выпасе в течение многих лет здесь будут обеспечены высокие урожаи кормов.

Дата поступления
21 августа 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева И.П., Рачкулик В.И., Ситникова М.В. Способ определения урожая преимущественно пустынно-пастбищной растительности // Бюл. изобретений промышл. образцов № 16. М., 1966.

E.Ýu.MAMEDOW, M.H.DURIKOW

MERKEZI GARAGUMUŇ ÖRI MEÝDANLARYNYŇ ZAÝALANMAK HADYSALARYNA BAHА BERMEK WE GÖZEGÇILIK ETMEK

Makalada aralyk usullary peýdalanmak arkaly Merkezi Garagumuň öri meýdanlarynyň zaýаланmak hadysalaryna baha berilýär hem-de öri meýdanlarynda mal bakylymagynyň ösümlük örtüginin görünüş düzümine we biologik önümliligine edýän täsirleri barada maglumatlar getirilýär. Öri meýdanlaryny dikeltmegiň, gorap saklamagyň we rejeli peýdalanmagyň usullary teklip edilýär.

E. YU. MAMEDOV, M.H.DURIKOV

EVALUATION AND MONITORING OF PASTURE DEGRADATION PROCESSES IN CENTRAL KARAKUM

The pasture degradation processes in the Central Karakum were considered in the article with application of the remote methods. Provided information consists of the data regarding the impact of the cattle grazing on species composition and biological productivity of the vegetation cover of the pastures. Appropriate methods on restoration, protection and rational utilization of the pasture lands are proposed.

А. АКМУРАДОВ

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРНЕЙ ЭФЕМЕРОИДОВ БАДХЫЗА

В растительном покрове Бадхыза синюзия эфемероидов составляет основу структуры травянистого яруса фисташковых и полынных фитоценозов, а также различных сообществ травянистой растительности. Наиболее характерные компоненты травяного покрова – осока толстостолбиковая (*Carex pachystylis*) и мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), распространённые повсеместно. Особый колорит ландшафту Бадхыза своими жёлто-лимонными соцветиями придают гигантские стебли ферулы бадракема (*Ferula badrakema*) – многолетнего монокарпика из семейства зонтичных, а также ферула яйценогая (*F. oopoda*) и дорема Эчисона (*Dorema aitchisonii*).

Фитоценозы Бадхыза представлены 22 видами эфемероидных трав (в том числе 10 луковичных) главным образом из семейств лилейных (виды родов *Gagea*, *Tulipa*) и луковых (*Allium*) [2,6].

Исследованные нами виды эфемероидов можно разделить на две группы: поликарпические – с клубневидными запасующими корнями (*Ranunculus sewerzowii*, *Leontice ewersmannii*, *Ferula oopoda*); монокарпические – с клубнеобразно утолщёнными главным и боковыми корнями (*Dorema aitchisonii*). Характеристика подземных органов перечисленных видов приводится в работах [5–8].

Нами рассматривается морфология и анатомическая структура подземных органов не-

которых видов поликарпических трав (*Ranunculus sewerzowii*, *Leontice ewersmannii*, *Ferula oopoda*) и монокарпиков (*Dorema aitchisonii*), их лекарственные свойства и ресурсный потенциал.

Морфологическое строение подземных органов растений изучалось траншейным методом на серозёмных супесчаных почвах, а анатомическая структура и природные запасы лекарственного сырья – по общепринятым методикам [4,9,10].

Лютик Северцова (*Ranunculus sewerzowii* Regel) – образующий клубни многолетник, надземная часть которого представлена генеративным стеблем высотой 20–30 см и прикорневыми розеточными листьями. В подземной части формируется пучок клубневидных утолщённых корней длиной 0,5–1,5 см, а также пучки тонких неутолщённых, проникающих на глубину 60–130 см. Общий диаметр корневой системы – 25–40 см. Растение характеризуется наличием подземных столонов, простирающихся горизонтально и образующих на концах пучки веретёновидных клубней, дающих начало росту новых особей.

Длина корневой системы больше надземной части растения в 4,5–5,5 раза, а её диаметр больше диаметра последней в 2,5. Подземная фитомасса больше надземной в 1,5–2,5 раза (таблица).

Таблица

Данные измерений подземной и надземной частей эфемероидов Бадхыза

Растение	Размер, см				Соотношение веса надземной и подземной частей
	корневая система		надземная часть		
	глубина	диаметр	высота	диаметр	
<i>Ranunculus sewerzowii</i>	90–135	25–40	20–35	10–15	1,0:2,5
<i>Leontice ewersmannii</i>	110–130	90–135	15–30	25	1,0:23
<i>Ferula oopoda</i>	145–180	350–385	100–140	95–110	1,7:8,0
<i>Dorema aitchisonii</i>	135–195	240–350	120–200	110–160	1,0:6,0

Корни в пучке, веретёновидные, цилиндрические, оттянутые на конце. Эти укороченные и утолщённые образования на поперечном срезе имеют округлую форму (рис.

1А). Снаружи они покрыты однослойной ризодермой, состоящей из мелких клеток (см. рис. 1А, Б-1). Ниже расположен субэпидермальный слой из удлинённых клеток с утол-

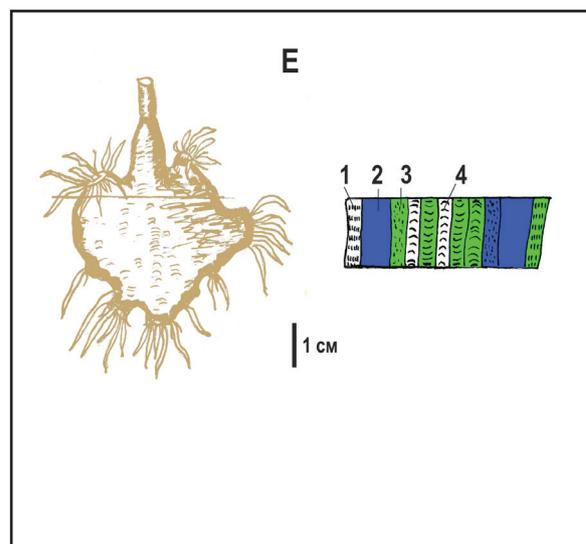
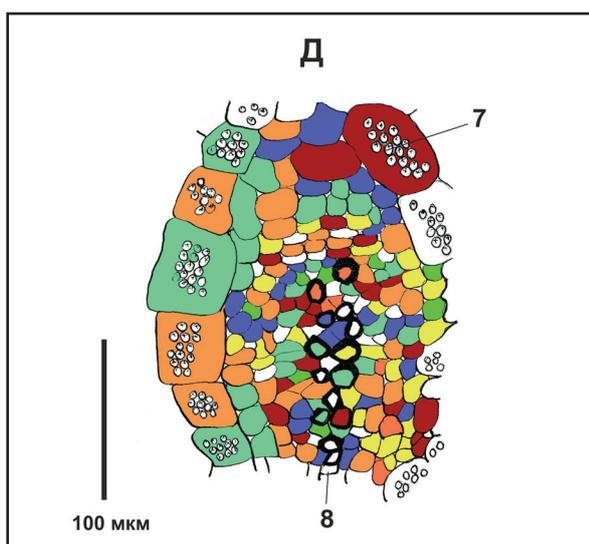
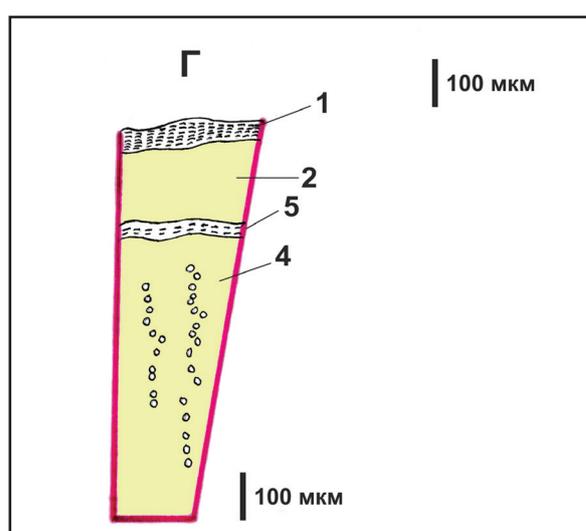
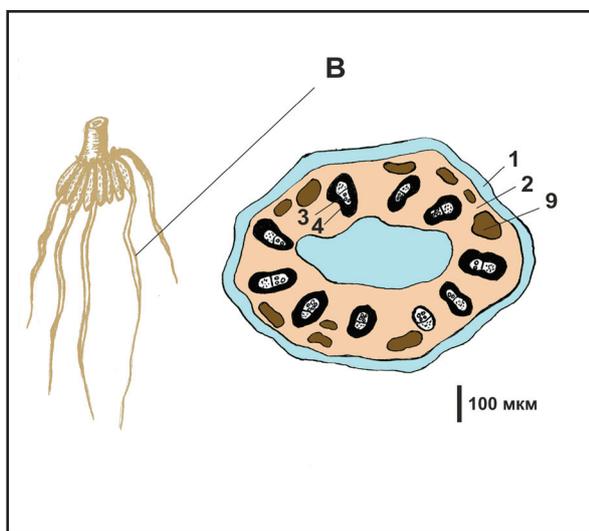
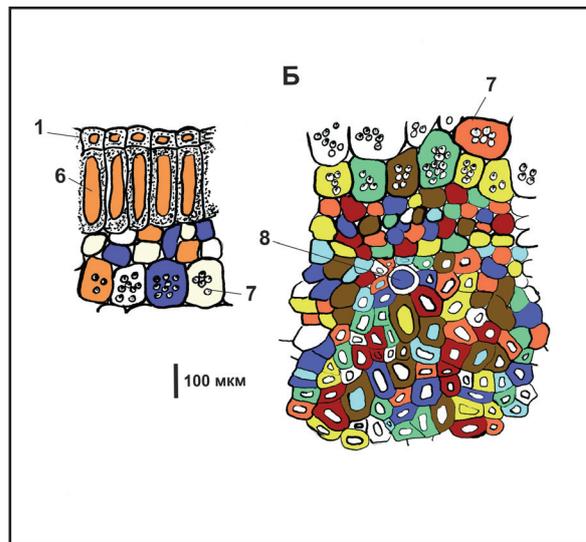
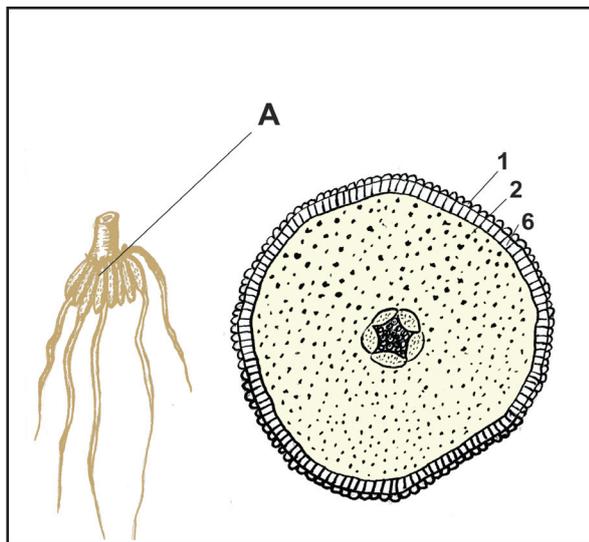


Рис. 1. Анатомическое строение подземных органов лютика Северцова (А, Б – корень, В – корневище) и леонтицы Эверсмана (Г, Д – клубень, Е – корень): 1 – покровная ткань, 2 – кора, 3 – флоэма, 4 – ксилема, 5 – камбий, 6 – удлинённые клетки, 7 – крахмалоносные клетки, 8 – сосуды, 9 – воздухоносные полости

щёнными и одревесневшими стенками (см. рис. 1А, Б-6). Широкая кора занимает 73% объёма корня. Клетки её крупные, паренхимные, округлой формы и с неравномерно утолщёнными стенками, заполнены довольно большими, округлыми и овальными зёрнами крахмала (см. рис. 1А, Б-7). В утолщённых цилиндрических образованиях корней накапливается большое количество крахмала, то есть они выполняют накопительную функцию. Центральную часть корня занимает проводящая система (17%), состоящая из участков флоэмы и ксилемы. В ксилеме сосуды мелкие с сильно утолщёнными стенками и механической тканью между ними (см. рис. 1А-6, Б-8).

Между корневыми образованиями, в которых накапливается крахмал, расположены длинные тонкие корневища белого цвета. На поперечном срезе видно, что они имеют округлую или овальную форму (см. рис. 1В). Снаружи корневище покрыто однослойной тканью, под которой расположены тонкостенные крупные клетки коры, а в ней кое-где имеются воздухоносные полости (см. рис. 1А, В-9). Ниже расположены проводящие пучки, окружённые механической тканью и состоящие из ксилемы и флоэмы (см. рис. 1, А. В-3,4), а сердцевина – из крупных тонкостенных клеток. В центре корневища клетки разорваны и образуют крупную полость. В отличие от корней-накопителей в корневищах нет запаса питательных веществ, они выполняют проводящую и якорную функции.

Может использоваться как кормовое и красильное растение. Для лекарственных целей природные запасы достаточны (150–200 т ежегодно).

В туркменской народной медицине отвар из травы применяют при паховой грыже, заболеваниях лёгких, головной боли, а высушенные корни – при ревматизме.

В традиционной медицине используется при туберкулёзе, заболеваниях желудка, водянке, запоре и как антисептик [1,11].

Леонтица Эверсмана (*Leontice ewersmannii* Bunge) – растение высотой 30–40 см. Кистевидные соцветия многоцветковые, листья прикорневые в количестве 1–2, стеблевые – 2–5. В подземной части на глубине 25–35 см находится клубень яйцевидной формы (диаметр – 4–5 см) с множеством тонких корешков (диаметр – до 1 мм), направленных горизонтально в стороны и одновременно углубляющихся (см.рис. 1Е). Последние дают корни второго и третьего порядка, проникающие на глубину 110–130 см. Общий диаметр корневой системы – 90–135 см. Длина корней превышает высоту надземной части растения в 3–4, а по массе (за счёт клубня) – в 10–23 раза (см. табл.).

Поперечный срез бугорчатого корня имеет округлую или овальную форму. Клубень покрыт многослойной (до 25) пробкой, а ниже

расположена неширокая кора с крупными тонкостенными клетками, заполненными зёрнами крахмала. Под корой, ниже камбия, находятся редко расположенные проводящие пучки, которые состоят из участков флоэмы и ксилемы. Ксилемы представлены многочисленными тонкостенными сосудами и паренхимной тканью (см. рис. 1Г-4, Д-8). Основную ткань клубня составляют очень крупные тонкостенные паренхимные клетки, густо заполненные зёрнами крахмала (см. рис. 1Д-7). Основная функция клубня – накопительная.

На клубневых боковых выростах (или бугорках) расположены пучки тонких белых корней (см. рис. 1Е). На поперечном срезе видна покровная ткань, кора (см.рис. 1Г-1,2), флоэма, а в центральной части – сосуды. Тонкие корни выполняют проводящую функцию.

Для лекарственных целей природные запасы достаточны (60–80 т ежегодно) [2]. Растение содержит алкалоиды (леонтоалбин, леонтамин, леонтидин, леонтин, леонтисин) и является сырьём для получения спирта.

В туркменской народной медицине используется при гипертонии, метеоризме, камнях в мочеточнике [1–3,11].

Ферула яйценогая (*Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.) – растение с высотой генеративного стебля до 140 см и диаметром прикорневой розетки листьев 95–110 см (длина одного прикорневого листа розетки – 40–65 см).

Корень клубнеобразно утолщённый, беловатого цвета. Его диаметр в начальной части – 5, а в наиболее утолщённой – 7 см. Утолщённый корень залегает на глубине 50–60 см (рис. 2В). На глубине 30–50 см утолщённый стержневой корень даёт боковые ответвления диаметром 1–3 см. Стержневой корень направлен вертикально вниз и углубляется на 145–180 см. На глубине 35–100 см образует ещё несколько боковых корней диаметром 0,3–1,0 см. Диаметр корневой системы – 350–385 см. Это более чем в 3 раза больше диаметра надземной части. Длина корневой системы превышает высоту последней (без учёта высоты генеративного стебля) в 3 раза. Масса подземных органов больше веса надземной части в 5–8 раз (см. табл.).

Утолщённый стержневой корень снаружи покрыт широкой многослойной (более 200 слоёв) пробкой, занимающей 7% объёма корня (см. рис. 2В-1). Кора состоит из тонкостенных паренхимных клеток, заполненных зёрнами крахмала. Между клеток расположены секреторные вместилища округлой или овальной формы диаметром 165–220 мкм (см. рис. 2В-7). Они заполнены смолой и окружены клетками с жироподобным веществом тёмно-коричневого цвета. Центральную часть утолщённого стержневого корня занимает проводящая система, состоящая из флоэмы и ксилемы. Последняя занимает 62% корня (см. рис. 2В-4,5,6) и состоит из многочисленных

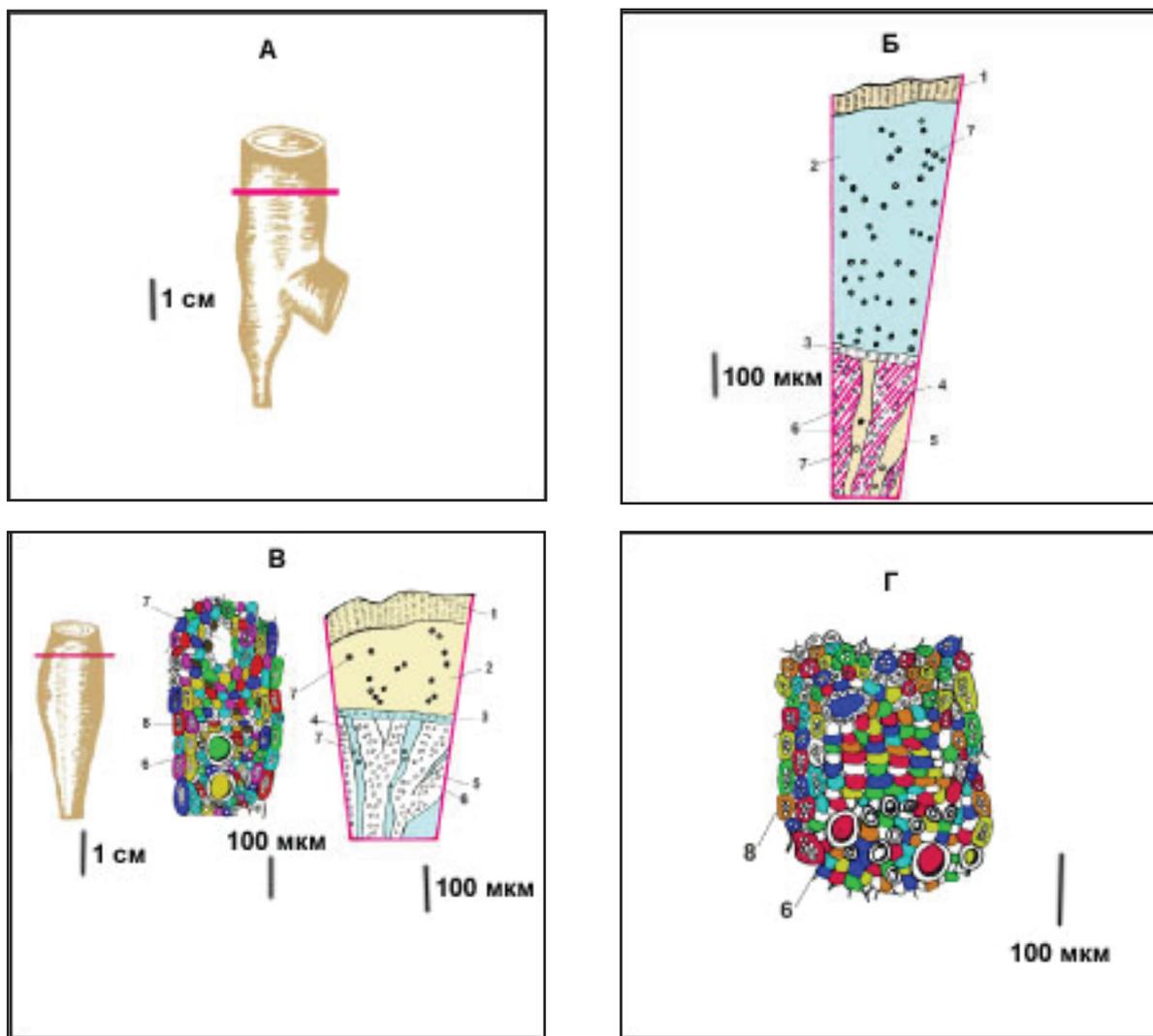


Рис. 2. Анатомическое строение подземных органов доремы Эчисона (А, Б) и ферулы яйценогой (В, Г): 1 – пробка, 2 – кора, 3 – камбий, 4 – ксилема, 5 – лучи, 6 – сосуды, 7 – секреторные вместилища, 8 – крахмалоносные клетки

крупных и мелких сосудов диаметром 33–110 мкм, древесинной паренхимы и широких лучей. Механическая ткань в ксилеме стержневого корня отсутствует. Радиальные лучи на некоторых участках сильно расширены и в них расположены крупные секреторные вместилища, такие как в коре. Клетки лучей, как и клетки коры, заполнены зёрнами крахмала. Большое количество крахмала и наличие секреторных вместилищ указывают на то, что главный стержневой корень выполняет в основном накопительную функцию.

Для сравнения сделаны срезы боковых корней. По строению они близки к главному стержневому корню, но отличаются от него более узкими лучами, наличием большого количества сосудов и участков механической ткани. Боковые корни, как и главный, служат для накопления питательных веществ, но основная их функция проводящая.

Для лекарственных целей природные запасы достаточны (8–10 т ежегодно). Растение

обладает антибактериальным свойством за счёт содержания в его смоле галабановой кислоты.

В туркменской народной медицине смола и млечный сок стеблей и корней используются при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, нервной системы, отравлениях, диарее; смола розеток и корней – для заживления пендинок, ранок в полости рта, при острых и хронических, гнойных и негнойных отитах, заболеваниях верхних дыхательных путей. Смола укрепляет иммунитет, лечит простудные заболевания [1–3, 11, 12]. Кроме того, растение имеет хозяйственно ценные признаки и может использоваться как сырьё для промышленности.

Дорема Эчисона (*Dorema aitchisonii* Korov. ex M. Pimen.) – крупный монокарпик. Высота генеративных стеблей – 120–200, иногда 300 см, диаметр прикорневой розетки листьев – 110–160 см. Стержневой корень, как и у ферулы, клубнеобразно утолщён, бу-

рого цвета, морщинистый, диаметром 5–9 см, углубляется на 40–60 см и постепенно утончается (см. рис. 2А). На глубине 15–100 см от главного корня отходят 10–12 боковых диаметром 0,3–3,0 см. Число порядков боковых ответвлений – 5. Боковые корни простираются горизонтально и одновременно углубляются вниз на 90–135 см. Диаметр корневой системы – 240–350 см.

По глубине залегания она превышает высоту надземной части в 2,0–2,5 раза, а её диаметр более чем вдвое превышает диаметр надземной части. Масса подземных органов больше надземной в 4–6 раз (см. табл.).

На поперечном срезе клубнеобразно утолщённый стержневой корень имеет округлую форму. Снаружи покрыт многослойной (до 30 слоёв клеток) пробкой, занимающей 3% объёма корня (см. рис. 2Б-1). Ниже расположена очень широкая (23%) кора (см. рис. 2Б-2). Её паренхимные клетки содержат зёрна крахмала. Между клеток коры находятся крупные секреторные вместилища округлой или овальной формы диаметром 665 мкм (см. рис. 2Б-7). Их внутренняя поверхность «покрыта» мелкими клетками округлой формы с каплями маслянистого вещества. Внутри секреторных вместилищ находится похожее на смолу вещество светло-коричневого цвета. Центральную часть утолщённого корня занимает проводящая система, небольшой его объём – флоэма, а большую часть – ксилема (74%) с многочисленными сосудами, участками механической

ткани и широкими лучами (см. рис. 2 Б-4,5,6). Сосуды имеют диаметр 55–88 мкм, сильно одревесневшие, толстостенные. Лучи широкие с 3–6-ю слоями клеток, в лучах среды паренхимных клеток расположены секреторные вместилища такой же формы и размера, как в коре. В клетках лучей находятся зёрна крахмала и капельки масла. Утолщённые стержневые корни служат для накопления питательных веществ – это их основная функция.

На срезах боковых корней видно, что они имеют такое же строение, как и стержневой корень. В отличие от утолщённого стержневого корня у бокового кора и лучи уже. В лучах насчитывается только 1–2 слоя паренхимных клеток. Как и в утолщённом стержневом корне, в секреторных вместилищах бокового корня содержится смола, а в паренхимных клетках коры и в лучах – зёрна крахмала и капли масла. Боковые корни в основном выполняют проводящую функцию, но и являются накопителями питательных веществ.

Для лекарственных целей природные запасы достаточны (5–10 т ежегодно) [2]. Благодаря богатому содержанию эфирных и жирных масел, камеди, лактонов, витаминов, макро- и микроэлементов используется в туркменской народной медицине. Млечный сок употребляют при астме, туберкулёзе, колите, анемии, бесплодии, при заболеваниях глаз, желудочно-кишечного тракта и печени, для повышения потенции, а также как отхаркивающее, мочегонное и антиоксидантное средство [1–3].

Выводы

Рассмотренные виды поликарпических и монокарпических многолетних трав характеризуются наличием в подземной части клубневидных утолщённых корней различного размера. У крупных эфемероидных трав (ферула яйценогая и дорема Эчисона) клубнеобразно утолщённые стержневые корни развиты наиболее мощно (диаметр – 5–9, длина – 50–60 см). Они образуют также несколько утолщённых боковых ответвлений диаметром 0,3–3,0 см. Глубина проникновения корней у этих видов – 140–180 см, общий диаметр корневой системы – 240–385 см.

Длина корневой системы больше надземной части растения в 2,0–5,5 раза, а её диаметр – в 2–3. Вес подземной фитомассы больше надземной в 1,5–8,0 раз (у леонтицы – в 10–23).

Изучено анатомическое строение клубневидно утолщённых корней, выполняющих в основном накопительную функцию. У доремы и ферулы между клеток коры, как и в лучах между паренхимных клеток, находятся секреторные вместилища. В клетках лучей имеются также зёрна крахмала и капельки масла. Если главный стержневой корень выполняет в основном накопительную функцию, то боковые – и проводящую, и накопительную, то есть формируют запас питательных веществ и проводят их.

Эфемероиды Бадхыза являются ценным сырьём для получения новых экологически чистых лекарственных препаратов, которые можно использовать в гастроэнтерологии, пульмонологии, неврологии, иммунологии и других областях традиционной медицины.

Государственный медицинский университет Туркменистана

Дата поступления
13 апреля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т. I. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2009.

2. Акмурадов А. Ресурсы природного лекарственного сырья некоторых эфемероидов Бадхыза // Здоровоохранение Туркменистана. 2011. № 3.

3. Акмурадов А., Рустамов И.Г. и др. Сырьевые лекарственные эфемероиды Бадхыза // Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения здравоохранения Туркменистана в эпоху Великого возрождения». Ашхабад, 2009.

4. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высшая школа, 1960.

5. Рустамов И.Г., Имамкулиев Б.Р. О классификации типов корневых систем двудольных трав Бадхыза и их эволюции // Пробл. осв. пустынь. 1991. № 5.

6. Рустамов И.Г., Сухова Г.В., Акмурадов А. Особенности строения и распределения подземных органов некоторых эфемероидов Бадхыза // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1996. № 6.

7. Рустамов И.Г., Сухова Г.В., Имамкулиев Б.Р. Строение видоизменённых корней многолетних травянистых растений Бадхыза // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1983. № 4.

8. Рустамов И.Г., Сухова Г.В., Имамкулиев Б.Р.

Строение корневых систем некоторых многолетних трав Бадхыза из семейства сложноцветных // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1985. № 1.

9. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979.

10. Шретер А.И., Крылова И.Л. и др. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986.

11. Akmyradow A. Bathyzyň dermanlyk otlarynyň bioekologiki aýratynlyklary // Türkmen ylmy halkara gatnaşyklar ýolunda. Aşgabat: Ylym, 2013.

12. Akmyradow A., Rahmanow O.H. Çomuçlaryň bioekologik we fitoterapewtik aýratynlyklary // Türkmen ylmy halkara gatnaşyklar ýolunda. Aşgabat: Ylym, 2013.

A. AKMYRADOW

BATHYZYŇ EFEMEROIDLERINIŇ KÖKLERINIŇ MORFOLOGO-ANATOMIKI AÝRATYNLYKLARY

Bathyzyň ösümlük örtüginde efemeroidleriň sinuziýasy pisselik we ýowşanlyk fitosenozynyň otjumak tekjesiniň düzüminiň esasyny düzýär. Bathyzyň landşaftyna esasy özboluşlygy okaraly çomuç (*Ferula oopoda*) we Eçisonyň gamagy (*Dorema aitchisonii*) – şeýle-de Bathyz florasynyň nusgalyk wekilleri berýär. Bathyzyň dürli fitosenozlarynda jemi 22 sany efemeroid otlar duşýar.

Şu makalada polikarpiki otlaryň (*Ranunculus sewerzowii*, *Leontice ewersmannii*, *Ferula oopoda*) we monokarpikleriň (*Dorema aitchisonii*) käbir görnüşleriniň ýerasty organlarynyň morfologiýasy we anatomiki gurluşy we dermanlyk serişdeleriň çig mallarynyň mümkinçiliklerine seredilip geçilýär.

A. AKMURADOV

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF SOME ROOTS OF BADHYZ EPHEMERIDS

The vegetation Badhyzs ynusiaephemeroids is the basis of the structure of herbaceous tier pistachio and sagebrush phytocenoses. Special color landscape Badhyz give badrakema ferule (*Ferula badrakema*), ferrule (*Ferula oopoda*) and doremuechison (*Dorema aitchisonii*) – as the original representatives of Badhyz flora. Various phytocenoses of Badkhyz generally represent 22 species ephemeroïdherbs.

There is the morphology and anatomical structure of underground resources and medicinal plants of some species of grasses polycarpic (*Ranunculus sewerzowii*, *Leontice ewersmannii*, *Ferula oopoda*) and monocarpic (*Dorema aitchisonii*) and its potential are considered.

О.Я. РАХМАНОВА

ПАЛЕОФЛОРА ТУРКМЕНИСТАНА В ЮРСКУЮ ЭПОХУ

Конец юрской эпохи на территории Туркменистана характеризовался тёплым климатом, а его фауна и флора были представлены в основном гигантскими земноводными и пресмыкающимися, голосеменными, плаунами, мхами, папоротникообразными и хвощовыми.

Огромный интерес с точки зрения палеоботаники представляет изучение флоры этого периода. Основную группу растений представляли папоротникообразные, что подтверждается, с одной стороны, обилием их спор в палинокомплексах, с другой – наличием среди них значительного числа стратиграфических форм, имеющих чёткие и выразительные морфологические признаки со строгим стратиграфическим диапазоном. Для нижней юры наиболее характерны представители семейства *Diptaridaceae*, а для средней – *Marattiaceae*, *Pteridaceae*, *Cyatheaceae*, *Dicksonoaceae* и др.

Материал для палинологического анализа юрских отложений был взят в Центральных Каракумах, Юго-Восточном и Западном Туркменистане. Были установлены спорово-пыльцевые комплексы нижней юры – плинсбахский и тоарский, средней – аален, байосский и батский, и верхней – келловей, оксфорд, кимеридж, титон. Всего проанализировано более 500 образцов. Полученные данные подтверждают, что палеопалинологический метод вполне применим для установления возраста как морских, так и континентальных отложений и их корреляции. Для анализа спорово-пыльцевого комплекса юрских отложений был выявлен более или менее единый тип разреза.

Наиболее древними являются отложения нижней юры между Южно-Туаркырским и Ягманским разломами, Мыдара, Газлыгая, Гутлыаяк. Спорово-пыльцевой анализ проводился по образцам, содержащим споры и пыльцу в удовлетворительном для определения возраста состоянии. В результате установлено доминирование (77%) спор папоротникообразных – *Phlebopteris exornatus* Bolch., *Dictiophyllidites harrisii* Couper., *Dictiophyllidites* sp., *Matonisorites* sp., *Coniopteris* sp., *Toroisporis solutionis* Krutzch., *Leptolepidites verrucatus* Coup., *Cyathidites hausmannioides* Kur., *Eboracia torosa* Timosh.,

и плаунов – *Klukisporites variegates* Coup., *Osmundacidites* sp. Пыльца (23%) представлена хейролепидиевыми – *Classopollis* sp., *Ginkgocicadophytus* sp., *Podozamites* sp., *Piceapollenites* sp., *Cycadopites couperi* (Dev. M. Petr.), *Chasmatorites apertus* (Rog.) Nils., *Chasmatorites* sp.; обнаружены также споры зелёных водорослей. Найденные споры и пыльца датируются плинсбахским ярусом нижней юры, однако, несмотря на широкое распространение *Classopollis* и *Ginkgocicadophytus*, их количество в нём по сравнению с тоарским ярусом значительно меньше.

В тоарских отложениях нижней юры выделен спорово-пыльцевой комплекс, где присутствуют (73%) споры семейств *Dipteridaceae*, *Matoniaceae*, *Marattiaceae*, вида *Chomotriletes anagrammensis* (Bolch.) Prosv. и пыльца (27%) крупных растений – *Ginkgocycadophytus*, примитивных хвойных – *Protopinus* sp., и хейролепидиевых – *Classopollis*. Роль спор *Leiotriletes* незначительна, мохообразные представлены *Sphagnum* sp., плауны – *Osmundacidites welmanii* Couper.

Нижние горизонты средней юры сложены ааленским ярусом на площадях Туаркыр, Мыдар, Гязли. Спорово-пыльцевой анализ образцов выявил преобладание (65%) папоротников, так как споровый спектр чрезвычайно богат в видовом отношении. Это представители родов *Matonisorites* и *Marattisorites* (по 8%), *Cyathidites* (7), *Punctatisorites* (10), *Dictiophyllidites* (5), *Camptotriletes* (3), *Toroisporis* (8), *Auritulinasporites* (2), *Coniopteris* (14%). Пыльца в этом плане менее разнообразна и принадлежит растениям из родов *Bennettitales* (3%), *Ginkgocycadophytus* (8), *Pseudopinus* (9), *Paleoconiferus* (10), *Eucommiidites* (5%). Растительный покров был представлен, главным образом, папоротниками и беннетитово-гинкго-хвойными, что подтверждается влажностью климата в ааленский период. В отличие от нижнеюрского комплекса интенсивно развиваются папоротникообразные рода *Coniopteris*, о чём свидетельствует обилие их спор в образцах.

Байосские отложения были изучены с площадей Газлыгая, Туаркыр, которые характеризовались богатством спорово-пыльцевого

комплекса. В этот период развитие растительности было связано с доминированием гигантских хвощей и с континентальным осадконакоплением в пойменных и озёрно-болотных условиях. Папоротники и цикадофиты, как и ранее, занимали нижний ярус лесов, хвощовые – побережья водоёмов. Хвойные вместе с гинкговыми составляли верхний ярус байосского леса. Установлено, что в палинологическом спектре преобладают споры (63%) с доминированием *Cyathidites* sp. (15) и *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew. (12%). Из видов рода *Leiotriletes* присутствуют *Leiotriletes adiantiformis* Vin. и *L. mirus* Vin., постоянно – *Neoraisstrickia rotundiforma* Tarass. (1%), *Lycopodiumsporites* sp. (1), *Converrucosporites disparituberculatus* Vin. (3), плауны представлены *Osmundacidites wellmannii* Couperi (3%). Споры хвощовых *Eguisetites variabilis* Vin. составляют 4%, спорадически встречаются *Lygodium subsimplex* Bolch. (7), *Schizosporis sprigii* Cook et Detm., *Schizosporis rugulatus* Cook et Detm., *Marattisporites scabratus* Coup. (4), *Matonisporites phlebopteroides* Coup. и *Matonisporites mangyshchlakensis* Vin. (13%). Хвойные в основном (37%) представлены пыльцой *Pinaceae–Podocarpaceae* (20%), а древние хвойные – безмешковой пыльцой родов *Inaperturopollenites* и *Caytonipollenites* (5), *Ginkgocycadophytus* sp. (8), ксероморфные голосеменные *Classopollis* sp. (4%).

В байосском комплексе Газлыгая пыльца хвойных представлена *Piceapollenites* sp., *P. mezophyticus* (Bolch.) Petr., *Pseudopinus contigua* Bolch., *Podocarpidites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., встречаются *Eucommiidites troedsonii* Erdtman., *Sciadopitus mesozoicus* (Coup.) Zauer et Mtchedl. Спорный спектр менее разнообразен – папоротникообразные, плауны, хвощи. Эти небольшие различия обусловлены разницей в осадконакоплении. Присутствие континентальных и прибрежно-морских отложений указывает на значительное сходство флоры, произрастающей в байосский период.

Характерная черта всех батских ассоциаций – обеднение видового состава растительности и сочетание в ней папоротников *Coniopteris*, цикадофитов родов *Ptilophyllum*, *Otozamites* и хвойных *Brachiphyllum*, *Pagiophyllum*, что указывает на продолжительность тёплых и влажных климатических условий. Материалы данного палинокомплекса были получены из площадей Туаркыр, Мыдар, Газлыгая, Гутлыаяк, Ёлотен и др. Наряду с присутствием форм, общих с аален-байосскими, например, папоротников семейства глейхениевых *Lygodium subsimplex* Bolch., в споровом спектре (42%) довольно часто встречаются представители семейства *Dicksoniaceae*, виды *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Cibotium junctum* K.-M.

(6%), спорадически – *Microreticulatisporites pseudoalveolatus* (Coup.) (10), *Trachytriletes* sp. (5), *Schizosporis rugulatus* Cookson et Dettman (5), *Leiotriletes mirus* Vin., *L. adiantiformis* Vin. (5), *Matonisporites phlebopteroides* Coup. (6), *Acanthotriletes multisetiformis* K.-M. (2), *Calamospora mesozoica* Coup. (3%).

Пыльцевой спектр (58%) представлен *Ginkgocycadophytus* sp., ксероморфными голосеменными (28%) – *Classopollis* sp. и *Benetites*, примерно в равных количествах, хвойными (30%) – *Piceapollenites* sp., *P. mezophyticus* (Bolch.) M. Petr., *Podocarpidites* sp., *P. multisimus* (Bolch.). Изредка встречаются *Caytonipollenites pallidus* (Beiss.) Couper, *Sciadopitus mesozoicus* (Couper) Zauer et Mtchedl.

Батский комплекс площади Газлыгая характеризуется небольшим содержанием споровых растений, в которых значительно число папоротников *Marattisporites scabratus* Coup., реже встречаются плауны *Klukisporites* sp. и виды рода *Stereosporites*, хвойные представлены *Podocarpidites*, *Piceapollenites*, *Caytonipollenites*, спорадически встречается *Ginkgocycadophytus* sp. Флористический комплекс этой площади довольно беден по сравнению с туаркырским, но спорово-пыльцевой комплекс обеих площадей схож. Это указывает на сходство флоры батской эпохи на достаточно обширной территории.

Верхнеюрские спорово-пыльцевые комплексы изучены по образцам с площадей Гутлыаяк, Мыдар, Южный Ёлотен, Кошекли, Яшилдепе и др. Начало позднеюрской эпохи – келловейский ярус, характеризуется двумя типами палинокомплексов: классополисово-папоротниковый с хвойными растениями; хвойно-классополисовый с папоротниками. Наличие в них тепло- и влаголюбивых папоротников свидетельствует о существовании увлажнённых участков по берегам водоёмов.

В составе келловейского палинокомплекса доминирует (45%) пыльца *Classopollis* sp., затем идут хвойные *Inaperturopollenites* (4), *Eucommiidites* (4), мелкие формы *Ginkgocycadophytus* и *Podocarpidites* (6%). В спорах (41%) папоротники утрачивают своё систематическое разнообразие – *Cyathidites* sp. и *Leiotriletes adiantiformis* Vin. (3%), плауны представлены *Klukisporites* sp. (7), *Converrucosporites crocinus* (Bolch.) (28), *Tripertina variabilis* Mal. (3%). Рассмотренный спорово-пыльцевой комплекс достаточно чётко обозначен и отличается от батского большим количеством пыльцы классополиса при обеднённом видовом составе пыльцы других голосеменных и спор папоротников, что свидетельствует о постепенном изменении растительности в средней юре и начинающейся аридизации климата в верхней.

Кимеридж-оксфордский спорово-пыльцевой комплекс характеризуется резким

преобладанием пыльцы голосеменных с доминированием хейролепидиевых (83%) – *Classopollis* sp., *C. subtilis* Koss., *C. gyroflexus* Koss. Другие голосеменные представлены незначительно пыльцой *Ginkgocycadophytus* sp. (3%), *Piceapollenites* – *Pinuspollenites* (3), *Eucommidites troedssonii* (1%). В споровом спектре присутствуют плауны – *Klukisporites* sp., *K. variegatus* Coup., и папоротники – *Sibotium* sp. (10%). В указанных районах флористический комплекс одинаков и отличается от комплексов средней юры обеднённым составом флоры. Последнее обусловлено изменениями физико-географических условий в связи с аридизацией климата.

Титонский флористический комплекс содержит большое разнообразие спор папоротников (67%): *Camptotriletes anagramensis* K.-M. (10%), *Leiotriletes* sp. (15), *Coniopteris* sp. (14), *Lygodium subsimplex* Bolch. (18), *Tripartina variabilis* Mal. (5), *Trilobisporites heteroverrucatus* Lew.-Car. (5%). Пыльца в видовом отношении менее разнообразна: ксероморфная *Classopollis* (25%), однобороздно-овально вытянутая *Ginkgotypica* sp. (10), хвойные представлены *Picea exilioides* Bolch. (3%).

Фактический материал по составу и распределению растительности позволил проследить изменение климатических условий в течение юрского периода: от субтропического – в ранней и средней юре, до аридного – в поздней. Результаты палеопалинологических исследований помогли наиболее полно охарактеризовать таксономический состав юрской флоры. Установлено, что все изученные остатки растений отражают один и тот же тип флоры и показывают сходную тенденцию в развитии групп ископаемых и всей палеофлоры в целом. В

палеогеографической обстановке того периода папоротники росли лишь в тенистых сырых местах или по берегам озёр и рек. Это были типичные мезофиты и гигрофиты, образовывавшие заросли на пониженных хорошо увлажнённых участках. На болотах, по берегам рек и озёр росли различные хвощовые, далеко не гигантских размеров и не имеющие такого широкого распространения, как в карбоне и перми. Верхний ярус занимали огромные хвойные леса (по всей видимости, из представителей голосеменных растений), что подтверждается наличием мощных окаменелых стволов. Для юрской эпохи, продолжавшейся почти до конца мезозоя, было характерно интенсивное развитие и широкое распространение голосеменных. Сюда, в первую очередь, относятся цикадовые, а также большое эволюционное значение имели беннетитовые. Вместе с хвойными в значительном количестве появились цикадовые, гинкговые, включая собственно род *Ginkgo*. Сравнительный анализ, сделанный по образцам с указанных площадей Туркменистана, свидетельствует, что климат в ранне- и среднеюрскую эпоху был тёплым, влажным, субтропическим, с умеренными температурными условиями в горной части. Поздняя юра, судя по флористическому комплексу, характеризуется аридизацией климата.

Выявленный спорово-пыльцевой комплекс сопоставим с палинокомплексами из юрских отложений Западного Узбекистана и Центральных Каракумов, ааленскими растениями Западного Туркменистана, палинологией юрских отложений Мангышлака, Западного Туркменистана и Большого Балхана и пыльцой хейролепидиевых в верхнеюрских отложениях [1–6].

Институт ботаники
АН Туркменистана

Дата поступления
27 сентября 2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бархатная И.Н., Кутузова В.В. Спорово-пыльцевая характеристика юрских отложений Западного Узбекистана // Тр. ВНИГРИ. 1967. Вып. 52.
2. Бархатная И.Н., Петросьянц М.А. О спорово-пыльцевых комплексах юрских отложений Центральных Каракумов // Тр. ВНИГРИ. 1967. Вып. 52.
3. Буракова А.Т. Новые ааленские растения из Западной Туркмении // Палеонтол. журн. 1966. №3.
4. Виноградова К.В. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений

- горного Мангышлака, Туаркыра, Большого Балхана и их стратиграфическое значение // Палеогеография и стратиграфия нефтегазоносных областей СССР. М., 1963.
5. Виноградова К.В. Стратиграфия и палинология юрских нефтегазоносных отложений Мангышлака и Западной Туркмении. М.: Наука, 1971.
6. Петросьянц М.А., Бондаренко Н.М. Характерные и коррелятивные таксоны пыльцы голосеменных (поздний мел – палеоген). Пыльца хейролепидиевых. Синописис. М.: Наука, 1983.

O.Ýa. RAHMANOWA

ÝURA DÖWRÜNDE TÜRKMENISTANYŇ PALEOFLORASY

Ösümlikleriň düzüminiň we ýaýrawynyň takyk maglumatlary ýura döwrüniň klimat şertleriniň yzygiderli üýtgeýändigini, ýagny, irki we ortaky ýurada subtropiki, giçki ýurada bolsa gurak klimat şertleriniň bolandygyny görkezýär.

Paleopalinologik barlaglaryň netijesi ýura döwrüniň florasynyň taksonomik düzümini doly ýüze çykarmaga mümkinçilik berdi.

O.Ya. RAHMANOVA

TURKMENISTAN PALEOFLORE IN JURASSIC PERIOD

The actual data on the composition and distribution of vegetation Jurassic allowed to see how the climate is changing in this era: from a subtropical - in the early and middle Jurassic, to arid - in late.

Results paleopalinologicalresearch allowed to determine more fully the taxonomic composition of the Jurassic flora.

Т.В. ШАПОВАЛОВ

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗОНЕ ТУРКМЕНСКОГО ОЗЕРА «АЛТЫН АСЫР»

Пустынные территории Карашора, Верхнего Узбоя, северной кромки Западных Каракумов, песков Учтаган и плато Капланкыр находятся в непосредственной близости от

озера «Алтын асыр» и его коллекторно-дренажной системы, поэтому являются объектом научного исследования различными специалистами.



Рис. 1. Главный накопительный коллектор

С приходом воды в этот регион создаются огромные перспективы для развития здесь сельского хозяйства, в первую очередь, животноводства. Функционирование озера (рис.1) будет способствовать развитию рыбного хозяйства, лесоводства, садоводства, животноводства, освоению новых земель под возделывание сельхозкультур, в том числе кормовых, в целях создания прочной кормовой базы для животноводческой отрасли. Выращивание галофитов позволит предотвратить процессы вторичного засоления земель. Всё это возможно, естественно, при условии привлечения в регион людских ресурсов. Значит, вдоль коллекторно-дренажной сети и в окрестностях озера – на территориях, которые являются природным очагом особо опасных и других инфекций, будут создаваться населённые пункты. В связи с этим необходим строгий контроль их эпидемиологического состояния.

Территория в зоне Туркменского озера является энзоотичной по чуме – Каракумский природный очаг. Здесь повышена численность грызунов, которые являются источником, носителем и переносчиком этой инфекции. Основной её носитель – большая песчанка (рис. 2), второстепенными являются краснохвостая и полуденная песчанки, а также другие виды грызунов, которые при низкой численности сильно не влияют на эпизоотологическую обстановку. Переносчиками чумной инфекции являются несколько десятков видов блох, паразитирующих на грызунах. Приход воды в данный регион способствовал развитию растительного покрова на прилегающих к озеру территориях, то есть созданию здесь хорошей кормовой базы для растительоядных млекопитающих, а также пространственному распространению грызунов.



Рис. 2. Большая песчанка (*Rhombomys opimus*)

С 2010 г. на двух 20-гектарных стационарных площадках «Акяйла» и «Игде» 2 раза в год (весной и осенью) проводятся наблюдения за численностью большой песчанки, обитаемостью её колоний, их размещением на местности. Все её колонии на стационарах промаркированы с указанием координат по JPS-навигатору (рис. 3). Стационар «Акяйла» находится в непосредственной близости от

береговой линии (Акяйла 300°, 17 км), а контрольный стационар «Игде» – в 25–30 км от неё (Игде, 30°, 15 км).

Анализ полученных данных позволяет утверждать, что колонии большой песчанки постепенно смещаются в противоположную от береговой линии сторону. Однако нельзя отрицать факт наличия единичных изолированных колоний в непосредственной близости от воды.

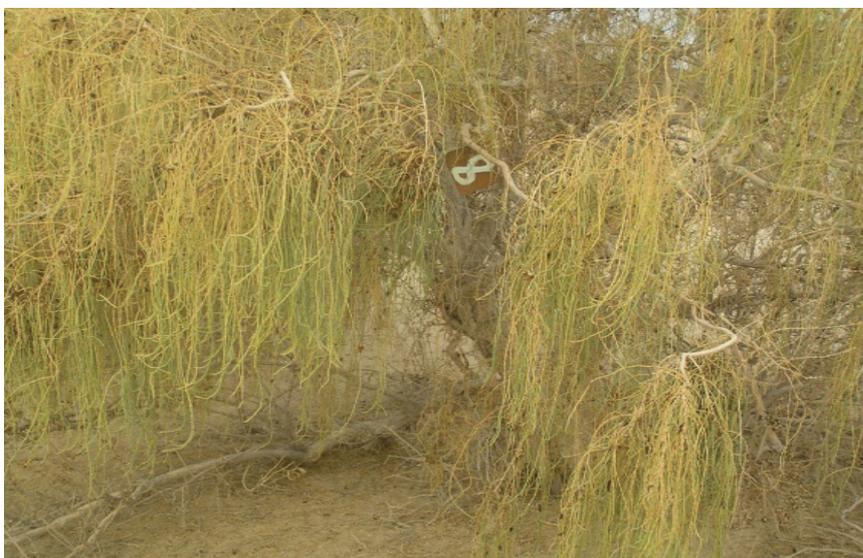


Рис. 3. Маркировка колоний

Смещение колоний большой песчанки связываем с особенностями их строения. Фильтрующиеся подпочвенные воды разрушают колонии или же в них создаются неблагоприятные условия для обитания грызунов. Глубина их подземных сооружений – 2,5–3,0 м (максимум – 4,2). Для сравнения

следует сказать, что гнездовая камера полуденной песчанки находится на глубине 30–50 см, а зимовочные гнездовые камеры красновостой располагаются в глубоких ярусах норы (1–1,5 м) [1].

Ежегодно в нашей стране в 3 этапа проводятся санитарно-профилактические меро-



Рис. 4. Приманка с отравленным зерном

приятия, направленные на снижение численности грызунов в окрестностях населённых пунктов, расположенных в песчаной зоне, вблизи водных артерий. Их цель – обеспечение эпидемиологического благополучия в зонах, которые являются природными очагами различных инфекций.

Дератизационные работы в полевых условиях проводятся с использованием зерновых приманок, отравленных фосфидом цинка (рис. 4). Его содержание в приманке составляет 10–20% от веса зерна с учётом вида грызунов, против которых она используется. Так, при истреблении большой песчанки зерновая приманка должна содержать 20% этого яда от веса зерна, а для краснохвостой и полуденной песчанок достаточно 12–15%. Стоимость 1 кг фосфида цинка в среднем составляет 96 манат. На 1 га в среднем расходуется 1 кг отравленной зерновой приманки, но в каждом отдельном случае это зависит от численности грызунов и плотности нор (колоний) на 1 га.

Как известно, протяжённость Главного дренажного коллектора – 720 км, Дашогузского ввода – 381 км, длина и ширина Туркменского озера «Алтын асыр» – 103x18,6 км. Если при планировании дератизационных работ за основу брать необходимость обработки 500-метровой минимальной защитной зоны,

то общая площадь их проведения составит 122000 га. Расход отравленной зерновой приманки с 20%-ным содержанием фосфида цинка в этом случае составит в среднем 122000 кг, а самого яда – 19719 кг, при себестоимости порядка 1 млн. 910 тыс. 771 манат. В данный расчёт не включена стоимость зерна и растительного масла, используемых для приготовления приманок.

По результатам исследований установлено, что использование 20%-ной зерновой приманки для истребления грызунов в зоне Туркменского озера «Алтын асыр» и его коллекторно-дренажной сети нецелесообразно, так как массовыми видами здесь будут краснохвостая и полуденные песчанки. Для их истребления достаточно 12–15%-ной зерновой приманки, то есть на проведение одного этапа профилактических дератизационных работ потребуется на 417445–696659 манат меньше.

Таким образом, обобщение и анализ собранного материала позволил сделать вывод, что приход воды в описываемый регион Туркменистана будет способствовать не только увеличению площади и улучшению состояния пастбищных угодий, но и экономии бюджетных средств на закупку фосфида цинка и проведение санитарно-профилактических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии* / Под. ред. В.В. Кучерука, Л.А.Хляпа. М.: ГЕОС, 2005.

T.W. ŞAPOWALOW

“ALTYN ASYR” TÜRKMEN KÖLÜNIŇ ZOLAKLARYNDA GEMRIJILERI ÝOK ETMEK (DERATIZASIÝA) ÇÄRELERINIŇ AÝRATYNLYKLARY

“Altyn asyr” Türkmen kölüniň we onuň Baş suw akabasynyň geçýän zolagyndaky çägelik meýdanlarda geçirilen barlaglarda toplanan materiallar seljerilende, bu sebite suwuň gelmeginiň netijesinde, gyrgyn keseliniň esasy görterijisi bolan, boz syçanlaryň kürümleri kem-kemden kenardan garşylyklaýyn tarapa süýşýär. Başgaça aýdylanda, wagtyň geçmegi bilen bu meýdanda gyzylguruk we aňşamçy syçanlar köpelip olary ýok etmek işi geçirilende düzümde fosfid sinkiň ujypsyz mukdaryny saklaýan däne aldawajy ýeterlidir.

Şeýlelikde, barlag işleriniň geçirilen ýerlerinde epidemiologiki ýagdaý gowulaşyp, önüni alyş çäreleri geçirilende maliýe çykdajyny ep-esli azaldir.

T.V. SHAPOVALOV

FEATURES OF CARRYING OUT DERATIZATIONS OF WORKS IN THE ZONE OF TURKMEN LAKE «ALTYN ASYR»

On the basis of the analysis of the material collected at carrying out of researches in sandy territories of a zone of Turkmen lake «Altyn Asyr» and its kollektor-drainage network, it is shown that with arrival of water to this region of a colony *Rhombomys opimus* – the basic carrier of a plague, are gradually displaced in the opposite side from a lakeline. That is in these territories mass kinds in due course will be *Meriones libycus* and *M. meridianus*, and use of grain baits suffices for their destruction with the smaller maintenance zinc phosphide.

Thus, in the given territory considerably will improve not only epidemiological conditions, but also financial expenses for carrying out preventive deratizations works will decrease.

Т.И. ПЕНЧУКОВСКАЯ

РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГРЫЗУНОВ В БИОПОВРЕЖДАЮЩЕЙ СИТУАЦИИ

Родительское поведение грызунов представляет собой сложный комплекс поведенческих реакций (строительство гнезда, кормление, согревание молодняка, перетаскивание детёнышей и пр.), связанных с заботой о потомстве и обеспечивающих сохранение вида в природе.

Влияние различных факторов на проявление заботы грызунов о потомстве исследовано достаточно хорошо [1,4,6–10 и др.], причём в разнородных группах с высокой плотностью новорождённых, сложной организацией и т. п.

Смена физиологического статуса особи в группе не только определяет проявление той или иной реакции из комплекса родительского поведения грызунов, но и активизирует или снижает те, которые имеют прямое отношение к их повреждающей деятельности.

В биоповреждающей ситуации высокая грызущая активность отмечается у половозрелых самок. В среднем за сутки они затрачивают на это больше времени, чем молодые особи или взрослые самки (табл. 1). Например, половозрелые самки ондатры разрушают различные сооружения и строительный материал более активно, чем самцы [5]. У беременных особей эта активность ещё выше.

У исследованных нами видов в период беременности также наблюдается активизация грызущей деятельности и связано это в основном с поиском материала для строительства гнезда. В меньшей степени она проявляется для стачивания резцов, сооружения ходов и отверстий на пути к воде, пище, убежищу, манипуляций с твёрдыми объектами. В работе [3] отмечается, что беременные самки большой песчанки (по сравнению с небеременными) при стачивании резцов повреждают на 40–60% древесины меньше.

Строительная активность грызунов, оцениваемая посредством подсчёта объёма различных материалов, запасённых ими для сооружения гнезда, у самцов и небеременных самок приблизительно одинакова (табл. 2). Беременные самки задолго до родов бесцельно перетаскивают туда-сюда строительный материал. За 5–7 дней до родов внезапно их строительная активность повышается, а за

2–3 дня начинается строительство гнезда, которое приобретает все более чёткие формы. Например, беременные особи домового мыши строят гнёзда весом 35–50 г, а самцы и половозрелые самки сооружают гнёзда весом 6–10 г за сутки до появления потомства. Беременные, как и остальные члены группы, сооружают гнездо вокруг себя. После родов они не только по-прежнему подтаскивают строительный материал под себя, вовнутрь гнезда, но и энергично стаскивают его в одно место. Когда набирается большая куча, они начинают отделять гнездо снаружи, придавая ему округлую форму.

По мере роста детёнышей гнездо расширяется и превращается в бесформенную груду строительного мусора.

Сложность в строении гнезда зависит от зрелости детёнышей, их вида и внешних факторов. В частности, таким фактором является температура окружающей среды. Самки мышей и крыс не устраивают гнёзд при температуре выше определённого порога (25°C). При высокой температуре детёныши остаются на открытой поверхности, что облегчает теплоотдачу с поверхности тела [1,9].

Самки исследуемых видов после рождения детёнышей и при похолодании активно ищут материал для утепления гнезда. В результате увеличивается число повреждённых ими объектов. Повышение активности в поиске материалов для утепления гнезда при снижении температуры окружающей среды отмечается у жёлтогорлой мыши (*Apodemus laticollis* Melchior) после рождения детёнышей, а также у кормящей самки европейской рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) [10]. Они утепляют гнёзда в очень холодные дни и, наоборот, раскрывают их и обкладывают детёнышей свежим влажным мхом в жаркие. Беременные самки предпочитают использовать для строительства гнезда природный материал растительного и животного происхождения (древесину, картон, хлопчатобумажные, льняные волокна, ткани и др.). Отсутствие или недостаток таких материалов обуславливает повреждение ими объектов, материал которых пригоден для устройства гнезда.

Таблица 1

Суточная активность грызущей деятельности представителей различных половых и возрастных групп (по отношению к резине), мин

Вид	Возрастно-половой статус			Достоверность различий (P)
	ad ♂♂	ad ♀♀	subad (♂♂+♀♀)	
Большая песчанка (n = 10)	58,2± 0,2	106,1± 0,4	78,0± 0,5	Pad ♂♂ , ad ♀♀ < 0,02 Pad ♀♀ , subad (♂♂+♀♀) < 0,01 Pad ♂♂ , subad (♂♂+♀♀) > 0,05
Краснохвостая песчанка (n = 8)	45,8± 0,3	97,5± 0,4	65,4± 0,3	Pad ♂♂ , ad ♀♀ < 0,05 Pad ♀♀ , subad (♂♂+♀♀) < 0,01 Pad ♀♀ , subad (♂♂+♀♀) < 0,01
Пластинчатозубая крыса (n = 10)	66,1± 0,4	128,5± 0,4	82,3± 0,2	Pad ♂♂ , ad ♀♀ < 0,02 Pad ♀♀ , subad (♂♂+♀♀) < 0,01 Pad ♂♂ , subad (♂♂+♀♀) > 0,05
Домовая мышь (n = 10)	40,3± 0,2	98,2± 0,3	66,3± 0,3	Pad ♂♂ , ad ♀♀ < 0,05 Pad ♀♀ , subad (♂♂+♀♀) > 0,02 Pad ♂♂ , subad (♂♂+♀♀) > 0,05

Таблица 2

Строительная активность грызунов в различных группах

Вид	Особь			Достоверность различий
	половозрелая		беременная	
	♂♂	♀♀		
Большая песчанка	45,3±0,2	68,3±0,2	112,5±0,3	P П ♂♂,♀♀ > 0,05 P П, Б ♀♀ < 0,01
Краснохвостая песчанка	38,7± 0,2	52,4± 0,3	110,2± 0,2	P П ♂♂,♀♀ > ,05 P П, Б ♀♀ < 0,02
Пластинчатозубая крыса	58,4± 0,3	73,4± 0,4	147,5± 0,4	P П ♂♂,♀♀ > 0,05 P П, Б ♀♀ < 0,01
Домовая мышь	28,5 ± 0,4	34,8± 0,4	89,7 ± 0,2	P П ♂♂,♀♀ > 0,05 P П, Б ♀♀ < 0,01

К строительству, которое ведёт самка, часто подключаются другие члены группы (половозрелые самки и самцы, ювенильные особи). Они активизируют эту реакцию, наблюдая за грызущей деятельностью самки. В этом случае отмечается «эффект совместного действия».

В некоторых случаях самцы семейных групп большой песчанки, незонкии, домовой

мышь активно выполняют родительские функции: вместе с самками строят гнёзда, заботятся о потомстве, подтаскивая детёнышей под себя, согревают их, обеспечивая необходимый микроклимат.

В гнёздах, где кроме детёнышей живут 5-6 взрослых грызунов, температура воздуха может превышать температуру окружающей среды на 15 и даже 30° [1]. Регуляция

**Грызение непищевого характера у самок
различного физиологического статуса**

Статус	Число образцов	Грызение		Достоверность различий (P)
		общее число актов	% на 1 особь	
Половозрелая (n=80)	40	75	1,24	P Ц,Б < 0,01
Беременная (n=40)	20	128	2,5	P П,Л < 0,01
В период лактации (n=40)	20	170	2,5	P Б,Л < 0,05

Таблица 4

**Повреждаемость объектов самками разных видов и
различного физиологического статуса**

Вид	Число образцов	Физиологический статус самок и повреждаемость (%) образцов					
		половозрелая		беременная		в период лактации	
		1	2	1	2	1	2
Большая песчанка	40	47,56	22,5	30	55	57,5	25
Краснохвостая песчанка	20	45	20	35	50	70	30
Пластинчатозубая крыса	50	36	26	38	58	64	36
Домовая мышь	20	40	15	30	55	55	25

Примечание. 1 – незначительная повреждаемость, 2 – значительная.

теплообмена путём изменения структуры гнезда или скученности животных характерна для видов, которые строят гнёзда.

В гнезде с ювенильными особями регистрируется большее количество кусочков повреждённых и неповреждённых материалов [2], чем у одиночных животных и в однополых группах. В группах с беременными и самками в период лактации грызение непищевого характера наблюдается чаще, чем с половозрелыми (табл. 3). Ярче в этих группах прослеживается и картина повреждаемости объектов (табл. 4).

При изоляции детёнышей от самки и помещении их рядом с ней в другой клетке

строительная активность даже при наличии материала вокруг не наблюдается, а, наоборот, снижается. Лишь после затаскивания детёнышей в гнездо у самок вновь происходит активизация строительной деятельности. Ультразвуковые тактильные контакты, видимо, стимулируют эту реакцию и активизируют родительский инстинкт заботы о потомстве.

Подсадка детёнышей к молодым самкам мышей также активизирует их строительную деятельность, и они начинают сооружать большие гнёзда [4].

Выявляются некоторые различия в строительной деятельности крыс, находящихся в

клетках с мобильными и статичными предметами или в пустых. Самки, находящиеся в пустых клетках до появления потомства, несколько позже строят гнёзда, а в период после родов никаких различий нет.

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

Таким образом, родительский инстинкт активизирует строительную деятельность и стимулирует грызущую активность главным образом самок.

Дата поступления
15 мая 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пегельман С.Г. Адаптивное гнездовое поведение некоторых видов диких и лабораторных животных // Журн. общей биол. 1966. Т. 27. № 3.

2. Пенчуковская Т.И. Этологические аспекты грызунов как биоразрушителей // Защита материалов и техники от повреждений, причиняемых насекомыми и грызунами. М., 1984.

3. Щеглова А.И. Опыт физиологического анализа грызущей деятельности большой песчанки // Опыт изучения регуляции физиологических функций. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т.4.

4. Gandelman R. Induction of maternal nest building in virgin female mice by the presentation of young // Hormones and Behaviour. 1973. V. 7

5. Gersdorf E. Uder Tatikaitund Verhalten des BisamunterWasser // Z. angew. Zool. 1972. V. 59. N 3.

6. King J.A. Social relations of the domestic guinea pig livingunter seminatural conditions // Ecology. 1956. V. 37.

7. Noirot E. Ultrasounds and maternal behaviour in small Rodents // Developmental Psychobiol. 1972. V. 5. N 4.

8. Sewell G.D. Ultrasonic communications in rodents // Nature. 1970. V. 7

9. Wizner B.P., Sheard N.M. Maternal behaviour in the rat. London, Oliver and Boyd. 1933.

10. Zippelius H.M. Brutpflegerhalten bei der Gelbhalsmaus (Apodemus flavicollis) // J. Mammal. 1971. V. 52.

T.I. PENÇUKOWSKAÝA

BIOLOGIKIZYÝAN ÝETIRIŞ ÝAGDAÝYNDA GEMRIJILERIŇ ÖZLERINI ALYP BARŞYNDA ATA-ENELIK HÄSIÝETLERI

Ata-enelik ýagny hossarlyk häsiýetleri özüni alyp baryş täsirleşmeleriniň çylşyrymly toplumyny (iýmitlendirme, ýaş haýwanlary ýylatmak, çagalary bir ýerden başga ýere geçirmek, hini gurmak we beýlekiler) emele getirýär. Bu täsirleşmeler nesil barada alada bilen baglydyr we görnüşiniň öz dowamatyny saklamagyny üpjün edýär. Toparda jynsnyň öz fiziologiki statusyny üýtgetmegi özüni alyp baryşda hossarlyk häsiýetleri toplumynyň ol ýa-da beýleki täsirleşmelerini anyklamak bilen çäklenmän, eýsem olaryň alyp barýan zyýan ýetiriş işine gös-göni bagly bolan täsirleşmeleri işjeňleşdirmäge ýa-da azaltmaga ukyplydyr.

Ata-enelik instinkti gemrijileriň gurluşyk işjeňligini artdyrýar, jynslaryň, esasan hem urkaçy gemrijileriň, biologiki zyýan ýetirişine bolan höwesini artdyryp bilýär.

T. I. PENCHUKOVSKAYA

PARENTAL BEHAVIOR OF RODENTS IN A BIODAMAGING SITUATION

The parental behavior represents a difficult complex of behavioral reactions (feeding, young growth warming, dragging of cubs, building of a nest, etc.), connected with care of posterity and providing kind preservation. Change of the physiological status of the individual in group not only defines display of this or that reaction of a complex of parental behavior, but also is capable to make active or reduce the reactions having a direct bearing on activity damaging them.

The parental instinct makes active building activity and is capable to stimulate damaging activity of individuals and mainly females.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОКОЛООБРАЗНЫХ СЕВЕРНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

В Северном Туркменистане обитают 25 из 37 видов хищных птиц страны: по 4 вида оседлых и пролётно-гнездящихся, 12 – пролётных, 3 – пролётно-зимующих, 2 вида залётных [1–10].

Последние исследования птиц этого региона проводились в 80-е годы XX в. В связи с этим в 2006–2012 гг. автор проводил учёты соколообразных на территории и в окрестностях Капланкырского государственного природного заповедника (площадь – 282,8 тыс. га), а также двух его заказников (Сарыкамышский – 212 тыс., Шасенемский – 270 тыс. га).

Территория представлена песчаными и песчано-глинистыми пустынями с включениями в виде чинков – вертикальных расчленений различной высоты по краям впадин. Здесь проходят коллекторно-дренажные каналы Дерьялык и Маляп (первый впадает в Сарыкамышское озеро, второй протягивается с востока на юго-запад до разливов Акяйла). Вдоль канала Маляп расположено несколько озёр – Зенгибаба, Узыншор, Атабайшор.

Целью исследований был поиск гнёзд и учёт птиц на автомобильных маршрутах во все сезоны года, но большая часть работы проводилась весной и летом. Исследования гнёзд змеяда, курганника, стервятника, беркута и балобана проведены на чинках Тарымгая, Гоюнгырлангыр, Гангагыр, Зенгибаба.

Учёт проводился вдоль чинков Бурчлибурун (общая протяжённость – 16 км), Капланкыр (110), Зенгибаба (13), Гоюнгырлан (15), Гангагыр (4), Таримгая (41 км); по восточному и юго-восточному побережью оз. Сарыкамыш – Мергенашан, Машрыкаджи, Гуланлы (60 км); на оз. Зенгибаба (20 км); на севере и северо-западе оз. Узыншор (10 км).

Благоприятными для гнездования являются многие биотопы обследованной территории, но наиболее всего – чинки с многочисленными нишами, расщелинами, уступами и пр. Вертикальные обрывы высотой 40–100 м и более, сложенные каменисто-известняковыми пластами, являются удобным местом для укрытия, отдыха и гнездования птиц, а прилежащие к чинкам участки плато – местами их охоты. Тем не менее, чинки заселены хищными птицами неравномерно и зависит это, в первую очередь, от трофических условий.

Змеяд (*Circaetus gallicus*) – редкий, гнездящийся и пролётный вид, внесённый в Красную книгу Туркменистана. По данным

[3], численность его в Капланкырском государственном природном заповеднике и Сарыкамышском заказнике составляла не более 5 пар. Тщательное обследование этой территории и других урочищ, где птица могла бы гнездиться, результатов не дало, взрослые не встречались. Лишь одно жилое гнездо было найдено 2 мая 2007 г. в 5–6 км южнее Гуланлы (южный берег Сарыкамыш), что в 70 км северо-западнее первой находки гнезда на севере Туркменистана, сделанной А.К. Рустамовым 6 мая 1945 г. у оз. Зенгибаба [8]. При всех сделанных ранее утверждениях о гнездовании этой птицы в Северном Туркменистане [1,5,10] наша находка, по сути, является лишь второй. Гнездо было обнаружено на кандыме в 1,4 м от земли и содержало одно яйцо размером 78x50 мм.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) – пролётно-зимующий вид. Встречается на озёрах и каналах с конца октября до начала апреля. Обусловлено это большим скоплением здесь зимующих водно-болотных птиц. Встречи зарегистрированы 4 и 5 декабря 2008 г. на участке Гуланлы (южный берег оз. Сарыкамыш) – соответственно 8 и 1 птица, Там же обнаружено 10 особей 22 ноября 2009 г. У Машрыкаджи (юго-восточная часть оз. Сарыкамыш) 18 января 2010 г. встречены 4 птицы, на Гуланлы – 3. Между этими участками 1 марта 2010 г. учтено 4 экз. На оз. Зенгибаба 6 января 2009 г. было зарегистрировано 2 птицы, у Едиховуза (около труп верблюда) 2 марта 2010 г. – 2 взрослых и 1 молодая особь. На участке Бурчлибурун 24 октября 2010 г. встречены 2 птицы, 9 ноября на маршруте Гуланлы – Халычакан – 7, на Халычакане – 10, и 11 ноября – 2 птицы в отдельности. На участке Куланлы на 3-километровом маршруте 12 ноября 2010 г. зарегистрированы 4 птицы, а на оз. Зенгибаба – 1 и 3 отдельно, на 60-километровом маршруте Зенгибаба – Узыншор, вдоль канала Маляп, – 8.

В начале марта 1985 г. вдоль русла Дерьялык на 40-километровом маршруте учтено более 300 птиц, а на восточном побережье Сарыкамыш – 23 [11]. Наши учёты на этом участке выявили явную немногочисленность этих птиц. Так, 15 января 2011 г. на Дерьялыке за 40 км пути встретили лишь 20 особей, а на 60-километровом маршруте Мергенашан – Машрыкаджи – Гуланлы – Халычакан (вдоль оз. Сарыкамыш) – 37. На 50-километровом

маршруте Агаиниш – Халычакан 19 января 2012 г. встретили всего 5 особей.

Стервятник (*Neophron percnopterus*) – пролётно-гнездящийся вид, внесённый в Красную книгу Туркменистана. В целом численность его невелика. Встречается в основном на участках выпаса и окота скота. На плато Капланкыр отмечен дважды: по 1 особи 12 апреля и 22 октября 2007 г.; у чинка Таримгая 10 и 18 апреля 2011 г. были зарегистрированы 2 и 1 птица – соответственно.

Гнёзда устраивает также на чинках. На Таримгая 26 апреля 2011 г. найдено гнездо с двумя недавно отложенными яйцами размером 63x55 и 61,2x52,5 мм и весом 102 и 90 г. Птенцы вылупились в начале июня и уже 6 числа были проведены их замеры: вес – 340 и 120 г, длина цевки, крыла и плюсны – 37 и 32, 45 и 30, 42 и 27 мм – соответственно. Повторные измерения проведены 3 июля 2011 г.: вес – 1300 и 855 г, а промеры – 60 и 55, 225 и 140, 80 и 70 мм – соответственно. Второе гнездо обнаружено 23 мая 2011 г. в 10 км к северу от первого, но из-за его труднодоступности узнать о содержимом не удалось. Лишь 3 июля 2011 г. из гнезда выглядывал один слеток. В 2012 г. при обследовании этого чинка обнаружено жилое гнездо на месте прошлогоднего первого. В нём было одно яйцо.

Курганник (*Buteo rufinus*) – оседлый и обычный для среднеазиатских пустынь вид. На разных маршрутах и в разное время он неоднократно регистрировался как в парах, так и одиночно.

Вдоль чинка Таримгая (41 км) 29 мая 2010 г. учтено 3 пары, видимо, гнездившихся птиц (гнезда обнаружены не были), а 26 октября – 1. На чинке Капланкыр 12 апреля 2007 г. при прохождении 10-километрового маршрута учтена 1 особь. По одной птице зарегистрировано 2 марта и 24 апреля 2010 г. на участках Душеклидаш – Едиховуз (30 км), Едиховуз – Зенгибаба (25 км) и Таримгая – Гарай (15 км). В саксаульниках Зенгибаба (4 км) 17 апреля этого же года обнаружены 2 птицы, а на следующий день в урочище Атабайшор (8 км) – 1. На чинке Таримгая 6 марта 2011 г. отмечено 8 птиц: 3 в парах и 2 одиночки, а на следующий день у Едиховуза – 1 особь. На Таримгая 10 и 11 апреля 2011 г. встречены по 2 птицы.

В 18 км к северо-западу от Гоюнгырлан 27 марта 2008 г. на кусте черкеза обнаружено гнездо, в котором было 4 насиженных яйца, а поблизости держались 2 взрослые птицы. На следующий год 17 июня в урочище Чырышлы (25 км западнее Узыншора) также на черкезе найдено гнездо с двумя птенцами, которые вылетели из него 18 июня. В том же гнезде 30 марта 2010 г. обнаружено 3 яйца, вероятно, той же пары птиц. При повторном осмотре гнезда 18 апреля 2010 г. ветки черкеза

оказались сломанными, а гнездо разорённым.

В 2011 г. найдено 4 жилых гнезда на чинках: 2 – на Таримгая, по 1 – на Гангагыр и Гоюнгырлан. На Таримгая 25–26 апреля 2011 г. в гнезде зарегистрировано 3 яйца размером 54,2x44,1 мм, 56x44,2 и 57x44,8 мм и весом 52, 55 и 58 г – соответственно. При повторном осмотре 2 мая было установлено, что птенцы ещё не вылупились, но из одного яйца был слышен писк. Через неделю (10 мая) гнездо уже опустело, возможно, его разорил филин, так как на этом участке нами был отмечен случай разорения им гнезда обыкновенной пустельги. На чинке Гангагыр (гнездо труднодоступно) 26 апреля 2011 г. взрослые птицы были рядом и сменяли друг друга в гнезде. При повторном осмотре 16 мая оно оказалось уже не жилым. Второе гнездо на Таримгая зарегистрировано 23 мая 2011 г. в 15 км юго-восточнее первого. В гнезде было 2 птенца. Их промеры: длина клюва, крыла и плюсны – 29 и 27 мм, 42 и 36, 41 и 36 мм, вес – 195 и 160 г. Повторно птенцы были измерены 6 июня: 46 и 42 мм, 170 и 125, 84 и 78 мм, 850 и 740 г – соответственно. Последних птенцов наблюдали 3 июля, когда они покидали гнездо. В гнезде были обнаружены пищевые остатки: 2 – жёлтых суслика, 5 – водяных ужей и 1 степная агама. Большое количество ужей в гнезде объясняется близостью канала Маляп и, видимо, отсутствием в этих местах в 2011 г. большой песчанки. Гнездо на чинке Гоюнгырлан найдено 12 апреля 2011 г. Оно было труднодоступно, но удалось увидеть в нём взрослую птицу, неподалёку была другая. Взрослая особь с пойманным ею жёлтым сусликом была зарегистрирована у гнезда 10 мая 2011 г., а 16 мая взрослая птица кормила в гнезде птенцов. Сколько их было, установить не удалось.

Беркут (*Aquila chrysaetos*) – оседлая птица. Встречается редко и потому внесена в Красную книгу Туркменистана. В 2009 г. чинки Таримгая и Зенгибаба не обследовались, а участок Бурчлибурун, наоборот, исследовался только в этот год. Максимальная численность зарегистрирована на Таримгая, Гоюнгырлан и Гангагыр (табл. 1).

На этой территории отмечено 37 гнездовых участков, обнаружено 14 жилых гнёзд и 15 пар, но никаких данных об их гнездовании собрать не удалось. Возможно, что часть из них были не гнездящимися, но эти пары постоянно держались вместе (табл. 2).

Гнёзда встречались также на равнине, вдали от впадин и чинков, на крупных кустах саксаула или кандыма, но все они были старыми и частично обустроивались курганником. Наибольшее число гнездящихся пар зарегистрировано в 2011 г., когда по сравнению с другими годами была высокой численность жёлтых сусликов.

Встречаемость беркута на чинках в 2009–2012 гг.

Чинки	Число особей (в среднем на 10 км) по годам							
	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Таримгая	–	–	5	1,22	14	3,41	7	1,71
Зенгибаба	–	–	0	0	0	0	2	1,54
Гангагыр	0	0	1	2,5	2	5	0	0
Гоюнгырлан	2	1,33	3	2	4	2,66	4	2,66
Бурчлибурун	1	0,63	–	–	–	–	–	–

Примечание. 1 – всего, 2 – в среднем.

Таблица 2

Заселённость беркутом гнездовых участков в 2009–2012 гг.

Чинки	Гнездовые участки	Заселённость			
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Таримгая	11		2 (1)	7	2 (3)
Гангагыр	4	–	(1)	(1)	–
Гоюнгырлан	10	1	1 (1)	1	(2)
Зенгибаба	8		(1)	(1)	(1)
Бурчлибурун	4		(2)	(1)	
Всего	37	1	3 (6)	8 (3)	2 (6)

Примечание. В скобках – число негнездящихся пар.

Об успешности размножения птиц можно судить по следующим данным: в 2009 г. обнаружено гнездо с 2 птенцами, которые благополучно вылетели; в 2010 г. отмечены жилые гнезда трёх пар, количество яиц и птенцов из-за недоступности гнёзд, к сожалению, установить не удалось, но из всех вылетели 3 слетка; в 2011 г. в 8 гнёздах, обнаружено 14 яиц, из которых вылупилось 10 птенцов (4 яйца оказались «болтунами»). Выкормлено 4 птенца, которые успешно покинули гнёзда, 1 пуховичок, 3 не полностью и 2 полностью оперившиеся птенца исчезли (вероятно, были взяты людьми) [2]. По данным В.П. Шубёнкина и С.М. Антипова, в 80-е годы прошлого века на Южном Устюрте зарегистрирована очень высокая эмбриональная смертность: в 13 гнёздах было отложено 27 яиц, из которых вылупились только 14 птенцов. Из 4-х проверенных яиц 3 оказались неоплодотворёнными, а в одном эмбрион погиб на ранней стадии развития. Взрослыми птицами выкормлено 10 птенцов [10].

По данным [10], в Дашогузском велаяте гнездилось 80–90 пар, часть из них на юго-восточной окраине Устюрта. Но С.А. Букреев считает, что в пределах Капланкырского

государственного природного заповедника и на близлежащих территориях в целом гнездилось не более 15 пар [3]. Мы не смогли провести обследование юго-восточной части плато Устюрт, но в пределах обследованной территории установлено обитание примерно 12 пар.

Балобан (*Falco cherrug*) – оседлый вид, внесённый в Красную книгу Туркменистана. Основные места гнездования приурочены к чинкам. На Таримгая зарегистрировано по 2 особи 24 апреля, 29 мая и 24 июня 2010 г. Возможно, это была одна пара, которая гнездилась здесь, но уже 19 сентября и 26 октября отмечалась лишь 1 особь. На том же участке 6 марта 2011 г. зарегистрирована 1 птица, а 10 и 11 апреля – 2.

В 10–12 км севернее западной оконечности чинка Гоюнгырлан, на вертикальном расчленении 26 октября 2010 г. было найдено старое гнездо, предположительно, балобана. В нём было 2 яйца размером 54,6x40,0 и 57,4x40,0 мм. Яйца оказались высохшими.

В 2011 г. на участке Таримгая найдено 2 жилых гнезда. Первое обнаружено 10 мая 2011 г. в южной части чинка. В нём находи-

лись 5 пуховичков и самка, но из-за крайней недоступности гнезда провести промеры и установить динамику роста птенцов не удалось. Слетки благополучно покинули гнездо. Второе гнездо обнаружено в тот же день в 5,5 км восточнее первого. В нём было 2 пуховичка и 1 яйцо, видимо, неоплодотворённое (55x41,5 мм, 45 г). Удалось сделать промеры каждого птенца: длина клюва – 35 и 32 мм,

крыла – 130 и 125, плюсны – 6,4 и 6,3 мм, вес – 730 и 630 г. – соответственно; 3 июля 2011 г. гнездо было пусто.

За последнее 20–30 лет из-за разорения гнёзд численность соколообразных заметно снизилась: 40–60 пар [10] – в 80-е годы XX в.; 20–25 [3] – в 90-е. В настоящее время насчитывается не более 8 пар.

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

Дата поступления
24 ноября 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов С.А., Чернов В.Ю., Шубёнкин В.П. Птицы Сарыкамышской впадины и прилегающих территорий // Животный мир и природная среда пустынь Северного Туркменистана. М.: ВИНТИ, 1990. № 7 (225).
2. Атаджанов Я.Б. Гнездование беркута в Сарыкамышской впадине // Пробл. осв. пустынь. 2013. №1-2.
3. Букреев С.А. Орнитогеография и заповедное дело Туркменистана. М.: ЦОДП СоЭС, 1997.
4. Варшавский С.Н., Шилов М.Н., Жернов В.Н. и др. Распространение и некоторые особенности экологии беркута в Северной Туркмении // Редкие и малоизученные птицы Средней Азии. Ташкент: Фан, 1990.
5. Герман В.Б., Затока А.Л., Шубёнкина Е.Ю., Шубёнкин В.П. Заповедник Капланкыр // Заповедники СССР. Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль, 1990.
6. Дементьев Г.П. Птицы Туркменистана. Т.1. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1952.
7. Красная книга Туркменистана. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
8. Рустамов А.К. Птицы пустыни Каракум. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954.
9. Рустамов Э.А., Уэли Д.Р., Бромбахер М. Ключевые орнитологические территории Туркменистана. Ашхабад, 2009.
10. Шубёнкин В.П., Антипов С.А. Экология и охрана хищных птиц пустынь Южного Устюрта и Сарыкамышской впадины // Охрана природы Туркменистана. Ашхабад, 1990. Вып. 8.
11. Rustamov A. & Rustamov E. Biodiversity conservation in Central Asia: On the example of Turkmenistan. Nagao. Natural Environment Foundation (Japan), 2007.

Ýa.B. ATAJANOW

DEMIRGAZYK TÜRKMENISTANYŇ LAÇYNŞEKILLILERI BARADA TÄZE MAGLUMATLAR

Bu sebitde gabat gelip biljek 25 görnüşden 4-si ýerli, 4-si uçup geçýän-höwürtleýän, 12-si uçup geçýän, 3-si uçup geçýän-gyşlaýan we 2-si tötäňleýin uçup gelýän görnüşlerden ybaratdygy anyklandy.

Laçynşekilli guşlaryň höwürtleýän ýerleri, ýylançy gyrgy, depe syçançy, maslykçy, bürgüt we ütelgi ýyrtyjy guşlaryň höwürtlemege, şol görnüşleriň gabat gelýän sany we akguýruk suw bürgüdiňiň gyşlamagy barada maglumatlar getirilýär.

Y.B. ATADJANOV

NEW INFORMATION ABOUT THE FALCONS OF THE NORTH TURKMENISTAN

It was found that of the 25 species of birds of prey that live in northern Turkmenistan, on 4 types - settled and the span-breeding, 12 - the span, 3 - the span-wintering, 2 species - vagrants.

Described the places of nesting and finding the nests short toed eagle, long-legged Buzzard, Egyptian vulture, golden eagle, saker falcon, content of them and number of indicating types and also number of white-tailed eagle in wintering.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: 556.3:551.444:627.221.21:624.131.6(575.41)

Г.Ч. АТАЕВА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СЕВЕРНЫХ СКЛОНОВ ВОЗВЫШЕННОСТИ КАРАБИЛЬ

Анализ результатов гидрогеологических исследований свидетельствует, что грунтовые воды рассматриваемого района формируются за счёт инфильтрации атмосферных осадков и их подтока с возвышенности Карабиль. О невозможности питания их за счёт инфильтрации поверхностных вод р. Мургаб говорят следующие факты.

Скважинами, пробуренными вдоль русла Мургаба, вскрыты сильно минерализованные воды, плотный остаток которых намного выше, чем в поверхностных водах реки и грунтовых водах большей части описываемого района. Минерализация грунтовых вод здесь ниже, чем в р. Мургаб, поэтому они никак не могут формироваться за счёт инфильтрации речной воды. Они образуются за счёт инфильтрации атмосферных осадков, так как для аккумуляции последних здесь имеются все необходимые условия. В геоморфологическом отношении район представляет собой сравнительно равнинную территорию с незначительным изменением рельефа: от 500 (на юге) до 230–240 м над ур. м. (на севере). В 1956 г. Г.Г. Моргунов указывал, что по исследуемой территории параллельно Амударье движется каракумский грунтовый поток, который формируется в восточной части района. Он движется в субширотном направлении под уклоном 0,0002–0,0005, занимая древнее русло пра-Амударьи [3].

Буровыми работами не установлена ни мощность водоносных отложений в целом, ни мощность пресноводной линзы. Скважина ударно-механического бурения, пробуренная на трассе Каракум-реки у колодца Кызылчабаба, прошла по пресной линзе 86 м и не вышла из неё, хотя заложена она в её окраинной (северной) части. Минерализация воды на глубине 22 и 106 м составляла 0,4 и 0,8 г/дм³ – соответственно. Глубина залегания грунтовых вод – 20–50 м. Наименьшая их глубина зарегистрирована в северной части и соответствует падению отметок поверхности земли. В восточном и западном направлениях

глубина залегания грунтовых вод также уменьшается. Водовмещающими породами являются большей частью пески, супеси и суглинки и в меньшей степени песчаники неогеновых отложений. Рельеф исследуемого района равнинный со слабо всхолмлённой поверхностью, постепенно понижающейся с восток-юго-востока на запад-северо-запад и одновременно с юга на север.

На фоне равнинного рельефа ландшафт местности резко изменяется. Начинаясь в долине Амударьи, Каракум-река пересекает приамударьинскую барханную полосу, входит в полосу шоровых впадин Келифского Узбоя и далее в песчано-глинистую равнину – Обручевскую степь, пересекает песчаную пустыню и проходит по дельте Мургаба [2].

На западе от условной границы Обручевской степи пролегает песчаная пустыня. Рельеф здесь сильно и слабо расчленён, понижаясь с юго-востока от Карабиля на северо-запад и север [1].

До пуска Каракум-реки подземные воды залегали здесь на глубине 20–30 м, причём глубина увеличивалась с востока на запад. В этом районе соединяются два подземных потока: с восток-юго-востока идёт поток с высоко минерализованной водой, а воды южного потока (Карабиль) имеют небольшую минерализацию.

Движение подземных вод меняет направление с запада (восточная граница) на север-северо-восток (западная). На фоне общего резкого расчленения рельефа можно проследить понижение высотных отметок с юго-востока на северо-запад до колодца Кызылчабаба. К северу от колодца высота не превышает 205 м, а к югу увеличивается до 255 м. Самые низкие точки – дно котловин с колодцами. Отметки устьев колодцев не зависят от высоты окружающего рельефа и имеют близкие высотные значения. Например, у Кызылчабаба – 202,2 м, у Келтебеден – 225,3 м. Минерализация воды в колодцах сильно меняется, что может быть объяснено режимом

их эксплуатации. Давно отмечено, что в засушливых районах колодцы, питающиеся из пресноводных подземных линз, в период их интенсивной эксплуатации начинают давать воду повышенной минерализации. С ростом минерализации воды её химический состав почти не меняется. Содержание наиболее устойчивых ионов в воде увеличивается почти пропорционально росту её минерализации. Значит, химический состав вод этих линз прямо зависит от такового более минерализованных вод, подстилающих их. К северу от трассы Каракум-реки вода быстро засоляется, что обусловлено сильной засоленностью пород и небольшой скоростью движения подземного потока. По результатам вертикального гидрохимического опробования грунтовых вод установлены 3 зоны: верхняя – испарительной концентрации; средняя – основной части грунтового потока; нижняя – нижней концентрации грунтового потока.

Марыйская гидрогеологическая экспедиция
ГК «Туркменгеология»

Причина нижнего засоления заключается в уменьшении скорости движения грунтового потока и перемещении вниз более тяжёлых по удельному весу солёных вод, то есть засоление идёт постепенно и сверху вниз.

Таким образом, первая гидрохимическая зона, с поверхности которой происходит интенсивное испарение, обеспечивает поступление солей в среднюю. Дальнейшее опускание солёных вод приводит к накоплению солей в нижнем горизонте. Уменьшение скорости движения солёных вод в нём усиливает этот процесс. По мере удаления от основных источников питания нижняя засоленная зона, увеличивая мощность, постепенно вытесняет среднюю, и вода приобретает минерализацию испарительного типа засоления. Так грунтовые воды гидрокарбонатного типа становятся сульфатно-хлоридно-натриевыми и хлоридно-натриевыми.

Дата поступления
9 января 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Н.М. Геоморфология центральной части междуречья Мургаба и Амударьи. М., 1958.
2. Гидрогеологические основы охраны подземных вод. М., 1984.

3. Минкин Е.Л. Взаимосвязь подземных и поверхностных вод и её значение при решении некоторых гидрогеологических и водохозяйственных задач. М.: Недра, 1972.

G.Ç. ATAÝEWA

GARABIL BELENTLIGINIŇ DEMIRGAZYK EŇŇEDINIŇ ÝERASTY SUWLARYNYŇ HIMIKI DÜZÜMI

Köp ýyllaryň dowamynda öwrenilen meýdançanyň geologiki kesiminde ýerasty suwlaryň gidrohimiكي düzümini şu aşakdakylara bölmek bolýar:

1) ýokarky zolak – bugarma konsentراسيýa - toplanma zolagy; 2) ortaky zolak – topragasty-grunt suwlarynyň akymynyň esasy bölegi; 3) aşaky zolak – grunt suwlarynyň akymynyň aşaky konsentراسيýa zolagy; Aşaky zolagyň duzlaşmagy ýokarky bugarma hadysasyndan tapawudy iki ýagdaýa baglydyr: grunt suwlarynyň akymynyň tizliginiň peselmegine we duzly suwlaryň udel agramynyň basmagy netijesinde grunt suwlarynyň aşak çökmegine. Şonuň üçin hem kem-kemden ýerasty suwlarynyň duzlaşma hadysasy ýokardan aşak syzýar. Diýmek, 1-nji gidrohimiكي zolak (bugarma zolagy) duzlaryň ortaky zolaga geçmegini üpjün edýär we ondan aşaky zolaga siňmek bilen duzlyň aşaky gatlaklarda üýşmegine getirýär. Ýerasty suwlaryň akymynyň tizliginiň peselmegi bolsa, bu hadysanyň güýçlenmegine ýardam edýär.

G.Ch. ATAËVA

GRAUND WATER CHEMICAL COMPOSITION OF THE NORTH GARABIL HILL

Dispose of many results of hydro geological sampling ground water describable of territory marking the next:

Upper zone – zone of evaporation; Average zone – the main zone of ground stream; Lower zone – the lower concentration zone of ground stream; Reason of lower salinization of ground water depend on 2 conditions: foll of speed the moving of ground water stream and migration to down the more salinization ground water.

Thus, dradually salinization of ground water lowering from upper.

The first hydro chemical boiler zone securing to move salinization water to average zone, the farther descent brings to accumulation of salts in lower soil.

Ш. МЕНЛИЕВ

НОВОЕ МЕСТО ПРОИЗРАСТАНИЯ УНАБИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КОЙТЕНДАГЕ

Летом 2010 г. на западном склоне хр. Койтендаг, в 6 км к юго-востоку от центральной усадьбы Койтендагского государственного природного заповедника, в местечке Корган, на дне каньона (1020 м над ур. м.) были обнаружены несколько деревьев *Zizyphus jujuba* Mill. – унаби обыкновенной (ююба, жужуба, зизифус, китайский финик, чейлон, чиланджида, арнап, эннап). Это древесное растение семейства Крушиновые (*Rhamnaceae*), иногда достигающее высоты 10–12 м. Редкий вид субтропических плодовых растений, дико растущих на Кавказе, побережье Средиземного моря, в некоторых горных районах Средней Азии, в том числе в Туркменистане [3].

В Копетдаге встречается в юго-западной и восточной частях небольшими куртинами и реже отдельными деревьями, в долинах речек и в нижней части горных склонов, на осыпях щебнистых склонов и известняке. В Койтендаге было известно только одно местонахождение унаби – небольшая роща (0,75 га) у села Койтен [2–4].

Это ценнейшее лекарственное растение, плоды и листья которого издревле применяются в народной медицине при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях печени, почек и желудка. Его плоды содержат более 60% сахара, около 3% белка, витамин С, соли ка-

лия, фосфор, незначительное количество различных кислот и других биологически активных веществ [1].

Обнаруженные нами 34 дерева (2 – плодоносящие, 3 – высохшие), из которых 10 взрослых, 9 средневозрастных, 15 молодых, растут на дне небольшого каньона, на каменисто-щебнистых склонах, в 25 км к юго-западу от известной рощи у с. Койтен. Все деревья локализованы на площади примерно 60 м². Расстояние между ними – 2–4 м. Растительность здесь типична для среднегорного пояса: в основном травянистые растения с преобладанием злаковых, из древесных растёт фисташка настоящая (*Pistacia vera* L.), миндаль колючейший (*Amygdalus spinosissima* Vge.) и клён пушистый (*Acer pubescens* Franch.).

Найденный впервые на такой высоте в сухом каньоне вид требует тщательного изучения как лекарственное и засухоустойчивое растение. Оно может использоваться для облесения сухих горных склонов. Новое местонахождение унаби обыкновенной в Койтендаге представляет большой интерес для учёных. Возможно, в прошлые геологические эпохи эти деревья сплошь покрывали горные склоны и составляли основу шибляка, колючей кустарниковой растительности в нижнем ярусе Памиро-Алая.

Койтендагский государственный
природный заповедник
Министерства охраны природы
Туркменистана

Дата поступления
27 ноября 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана. Т. 1. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010.

2. Блиновский К.Б. Роща жужуба в Кугитангтау // Изв. АН ТССР. 1954. №2.

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

4. Ходжакулиев А.Р., Курбансахатов А. Роща унаби в Кугитангтау и вопросы её охраны // Тез. докл. II Науч. конф. мол. уч. АН ТССР. Ашхабад, 1977.

Ş. MEŇLIÝEW

KÖÝTENDAGDA ARNABYŇ TÄZE TAPYLAN ÝERI

Köýtendagyň demirgazyk tarapyndaky gaýalaryndan, derňew iş sapary döwründe, deňiz derejesinden 1020 m beýikde, Köýtendag döwlet goraghanasynyň merkezi hojalygynyň 6 km günorta-günbatarynda ýerleşýän “Korgan” diýen ýerde çuň kanýonyň düýbünden garatikenler maşgalasyna degişli bolan *Zizyphus jujuba* Mill. – adatky arnap agajynyň ösýän ýerleri tapyldy. Mundan ozal, bu agaç, Köýten obasynyň töwreginde ösýän uly bolmadyk tokaý görnüşinde bellidi. Bu gymmatly hem peýdaly, dermanlyk we iýmitlik ösümligini tebigatda öwrenip, uýgunlaşdyrmak işlerini alyp barmaklygyň zerurlygy ýüze çykýar.

Sh. MENLIYEW

NEW LOCATION OF ZIZYPHUS JUJUBA MILL. ON KUGITANGTAU MOUNTAIN RIDGE

During the expeditionary research on western slope of Kugitangtau, at a height of 1020m above sea level, to 6 km to southeast from central barton of Kugitang State reserve in borough Korgan, at the bottom of canyon, we found trees *Zizyphus jujube* Mill. – Common jujube, specimen of rhamn family (Rhamnaceae). Before it had been known only from sole location in the form of small grove from outskirts of Koyten village. This precious, useful medicinal plant should be studied more detailed in nature and in introduction (culture).

А.А. БУТНИК, Г.М. ДУСЧАНОВА

ОНТОГЕНЕЗ ТРАВЯНИСТЫХ ОДНОЛЕТНИКОВ ИЗ РОДА *CLIMACOPTERA* VOTSCH.

Адаптация растений к экологическим условиям идёт путём выработки определённого онтогенеза, каждый этап которого характеризуется конкретными ключевыми признаками. Р.Е. Левина [5] определяет онтогенез как генетически обусловленные этапы развития особи от диаспоры до отмирания. В индивидуальном развитии каждой конкретной особи воплощается её генетическая программа [3].

Полное прохождение всех периодов и этапов онтогенеза является одним из основных показателей успешности и перспективности интродукции растений. Нарушение хода онтогенетического развития – показатель несоответствия организма среде обитания [13].

По галотолерантности виды рода *Climacoptera* относятся к группе гипергалофитов [1]. По эдафотипу *C. intricata* и *C. longistylosa* входят в группу пелитогалофитов – растений, приспособленных к плохо аэрированным и значительно засоленным почвам.

Э.Ю. Мамедов, П.Э. Эсенов, М.Х. Дуриков и др. [6] относят *C. lanata* к эугалофитам – растениям с большим диапазоном толерантности к минерализации почвенного раствора, хорошей приспособленностью к сильнозасоленным почвам с сухим остатком 1,8–2,5%.

Виды *Climacoptera* являются ценными кормовыми растениями, занимающими по значимости одно из первых мест среди солянок. Это сочные, мясистые, поедаемые по сезонам растения с высокой урожайностью надземной массы (63–77 ц/га), богатые протеином, жиром, каротином, клетчаткой, золой, витаминами и макроэлементами. Осенью и зимой они охотно поедаются верблюдами, овцами и козами, считаются наживочным кормом благодаря обилию плодов, содержащих большое количество каротина и протеина (18,8%) [8].

И.Ф. Момотов [7] разработал приёмы фитомелиорации пастбищ на серо-бурых гипсоносных почвах юго-западной части пустыни Кызылкум с применением кустарников и однолетних трав. Виды *Climacoptera* – перспективные фитомелиоранты засоленных земель, в том числе высохшего дна Аральского моря [4,12,14]. В связи с этим изучение онтогенеза и структуры вегетативных органов видов *Climacoptera* актуально как для понимания природы их галофитизма, так и для хозяйственного использования.

Нами исследованы 4 вида рода *Climacoptera* из следующих 3-х секций: 1) *Ulotricha* Pratov. – *Climacoptera ferganica* (Drob.) Botsch. – од-

нолетник, эугалофит, растёт на солончаках, такырах, засоленных песках (Иран, Афганистан, Средняя Азия, Джунгария); 2) *Amblyostegia* Pratov. – *Climacoptera intricata* (Pjlin) Botsch. – однолетник, эугалофит, растёт на солончаках (эндемик Средней Азии); 3) *Climacoptera* Pratov. – *Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch. – однолетник, эугалофит, имеет более широкий ареал (Турция, Иран, Афганистан, Пакистан, северо-восток России, Средняя Азия, Джунгария) и, соответственно, более разнообразную экологию (солончаки, мелкозёмисто-щербнистые почвы, засоленные пески), и *Climacoptera longistylosa* (Pjlin) Botsch. – однолетник, растёт на солончаках (Афганистан, Средняя Азия, Казахстан) [9].

Материал собран в местах естественного произрастания: *C. intricata* и *C. longistylosa* – в Мирзачуле на уплотнённой засоленной почве (сумма солей от сухого остатка – 2,3–2,9%); *C. ferganica* и *C. lanata* – в Кызылкуме на менее уплотнённой, гипсированной, супесчаной, но более засоленной почве (2,4–5,0%) с хлоридно-сульфатным типом засоления.

Онтогенез изучен по методике Т.А. Работнова [10] и Л.А. Жуковой [3]. Его начальный этап (проростки, ювенильный и иматурный) исследован в посеве в Ботаническом саду Института генофонда растительного и животного мира АН Узбекистана. Материал фиксировали от появления всходов до конца вегетации. Морфологию вегетативных органов (лист, побег, корень) изучали на свежесобранном материале в фазе бутонизации – цветение. Модели ветвления представлены в иматурном и генеративном периодах.

Латентный период. Плоды видов *Climacoptera* односемянные, лизикарпные, семянквидные с перигональным покрывалом из 5 листочков околоцветника, несущих крыловидные выростки. Плоды *C. ferganica* мелкие ($d = 14,8 \pm 0,4$ мм), светло-коричневые, масса 1000 шт. – 16,5 г; *C. intricata* ($14,6 \pm 0,5$) коричневатые, 12 г; *C. lanata* – самые крупные ($17,8 \pm 0,9$), светло-коричневые, 15 г; *C. longistylosa* крупные ($d = 16,6 \pm 0,9$ мм), серо-коричневые, масса 1000 шт. – 12 г. Зародыш у всех видов дифференцирован на 2 зелёные семядоли и почечку с различным числом листовых примордиев: у *C. ferganica* – 2, *C. lanata* – 4, *C. intricata* – 6, *C. longistylosa* – 8.

Большее количество листовых зачатков в почке зародыша видов из Мирзачуля считаем показателем наибольшей интенсивности их

органогенеза и лучшей приспособленности к изменчивым погодным условиям весны.

Виргинильный период. Проростки видов *Climacoptera* появляются в разные сроки, в зависимости от погодных условий. При посеве в декабре 2009 г., который характеризовался отсутствием низкой температуры, всходы *C. intricata* и *C. longistylosa* появились в начале января 2010 г. В январе 2010 г. +° понижалась до -15°C. Проростки перенесли её без повреждения. При посеве в относительно холодном декабре 2010 г. всходы *C. ferganica* и *C. lanata* появились в начале февраля 2011 г. Семядоли проростков видов рода *Climacoptera* голые, пластинчатые, овальные. Наиболее длинные (11,2±0,2 мм) и широкие (4,8±0,2 мм) у *C. intricata* и *C. longistylosa*, мелкие у *C. ferganica* (5,8±0,2 и 1,5±0,02 мм) и *C. lanata* (8,8±0,2 и 3,4±0,02 мм).

Ювенильный этап онтогенеза у *C. intricata* и *C. longistylosa* начался в конце февраля 2010 г., у *C. ferganica* и *C. lanata* – в конце марта 2011 г. Растения на этом этапе характеризуются наличием розеток за счёт развития первых листьев, уже заложенных в почке зародыша, и укороченности междоузлий. Адаптивное значение наличия розеток спорное. Т.И. Серебрякова [11], Бутник и др. [2] считают его древним, но важным эволюционным признаком, позволяющим переносить неблагоприятный ксеротермический период. Возможно, это предковый признак, сохранивший адаптивное значение в современных условиях существования вида.

Имматурный этап онтогенеза у *C. ferganica* начинается в мае, у *C. lanata* – в конце апреля, у *C. intricata* и *C. longistylosa* – в середине апреля, когда с 3-го узла трогаются в рост боковые побеги II порядка. Расположение побегов базитонное и мезобазитонное. Виргинильный этап не выражен, так как рост побегов сопровождается заложением бутонов и началом цветения.

Генеративный период у *C. ferganica*, *C. lanata* и *C. intricata* в природе начинается в июне, у *C. longistylosa* – в августе – сентябре. В фазе цветения более интенсивный рост (длинные междоузлия) и органогенез (больше метамеров) побега I порядка отмечены у *C. intricata* и *C. longistylosa*.

В фазе бутонизации и цветения длина побегов I и II порядка и число метамеров в Кызылкуме у *C. lanata* больше, чем у *C. ferganica*, а в Мирзачуле больше у *C. intricata* по сравнению с *C. longistylosa*.

В онтогенезе изменяются форма и габитус куста. В фазе бутонизация – цветение доминирует побег I порядка, кроме *C. ferganica*, у которого длина побегов I и II порядков одинаковая. К осени порядок ветвления всех видов

увеличивается до 4. У *C. ferganica* длина некоторых побегов II порядка превышает длину побега I порядка или равна ему. У всех видов на побеге I порядка наблюдается чередование длинных и коротких междоузлий и длинных и коротких побегов, что, возможно, является анцестральным признаком супротивности листо- и побегорасположения. Ростовые процессы и органогенез у всех видов продолжаются до плодоношения, но наиболее интенсивны у *C. longistylosa* и *C. intricata*, имеющих большую высоту (до 40 см), число узлов на побеге I порядка (до 40) и побегов II порядка (до 30).

Таким образом, виды различаются по продолжительности вегетации, развитию побегов, модели ветвления. Имматурный этап онтогенеза у *C. longistylosa* более длинный, чем у *C. ferganica*. В природе генеративный период онтогенеза у *C. longistylosa* наступает позже и он более короткий, чем у других видов. Общая продолжительность онтогенеза *C. intricata* и *C. lanata* короче, чем у *C. ferganica* и *C. longistylosa*. Более продолжительный онтогенез видов *C. ferganica* и *C. longistylosa* в аридных условиях является показателем их высокой адаптивности.

Анализируя материал, мы рассматривали биоморфу как внешний облик или габитус генеративных растений, формирующийся в онтогенезе в результате генетически закреплённого соотношения процессов роста, органогенеза и отмирания, адаптированного к определённым условиям среды [2].

Структура системы побегов является важным наследственно закреплённым признаком жизненной формы, отражающей деятельность её меристем в процессе роста растения. Тип, порядок ветвления, биометрические показатели побегов характеризуют габитус растения и способствуют пониманию его места в растительном покрове.

Виды значительно различаются по доминированию побегов в габитусе куста. Побег I порядка *C. ferganica* немного длиннее побегов II порядка. Соотношение длины побегов I и II порядка *C. lanata* и *C. intricata* сходное (2,3). У *C. longistylosa* заметно доминирование (в 3 раза) побега I порядка над побегами II порядка. Различное соотношение длины побегов создаёт разнообразие габитуса: компактный, шаровидный у *C. ferganica* и пирамидальный у *C. longistylosa*.

Корневая система у всех видов стержневая, гоморизная, мочковатоподобная, а генеративный период у них продолжается до конца ноября, тогда как сенильный отсутствует.

Выводы

1. Виды *Climacoptera* характеризуются лабильностью роста и развития и различаются по продолжительности вегетации.
2. Проростки выдерживают отрицательные температуры. В зависимости от срока появления всходов наблюдаются изменения в процессе роста и органогенеза (аккомодация роста) и, как следствие, большое варьирование габитуса.
3. Нарастание побегов апикально-латеральное, базитонное с ветвлением в фазе плодообразования до IV порядка, обеспечивающим компактный габитус и обильное плодообразование. Генеративный период всех видов продолжается до конца ноября, сенильный отсутствует.
4. Длительная вегетация во время всего ксеротермического периода является показателем высокой адаптированности всех изученных видов к современным условиям произрастания и перспективности их использования в фитомелиорации.

Институт генофонда растительного
и животного мира АН Узбекистана

Дата поступления
14 февраля 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и её индикационные свойства. Ташкент: Фан, 1982.
2. Бутник А.А., Ашурметов О.А., Нигманова Р.Н., Бегбаева Г.Ф. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Т.3: Травы. Ташкент: Фан, 2009.
3. Жукова А.Л. Некоторые аспекты изучения онтогенеза семенных растений // Вопросы онтогенеза растений. Йошкар-Ола, 1988.
4. Камалов Ш., Ашурметов О.А., Бахиев А.Б. Некоторые итоги фитомелиорации солончаков южной части осушенного дна Аральского моря и Приаралья // Вестник ККО АН Узбекистана. 2001. № 6.
5. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. М.: Наука, 1981.
6. Мамедов Э.Ю., Эсенов П.Э., Дуриков М.Х., Зверев Н.Е., Цуканова С.К. Выращивание галофитов на деградированных землях // Пробл. осв. пустынь. 2009. № 1-2.
7. Момотов И.Ф. Основные биогеоценозы Юго-Западного Кызылкума // Теоретические основы и методы фитомелиорации пустынных пастбищ Юго-Западного Кызылкума. Ташкент: Фан, 1973.
8. Мухаммедов Г.М., Яговецова Л.И., Байрамов С. Водный режим растения и его значение для подбора перспективных фитомелиорантов // Пробл. осв. пустынь. 1983. № 1.
9. Пратов У.П. Род *Climacoptera* Botsch. Ташкент: Фан, 1986.
10. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений // Тр. БИН АН СССР. 1960. № 6.
11. Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав // Тр. МОИП. 1981. № 6.
12. Хасанов О.Х., Камалов Ш., Таджиев С.Ф. Попыты по закреплению осушенного дна Аральского моря и приморской части дельты Амударьи солеустойчивыми растениями // Узбекский биологический журнал. 1995. № 4-5.
13. Ценопопуляции растений. Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976.
14. Gintzburger G., Toderich K.N., Mardonov B.K., Mahmudov M.M. Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan. Cirad, Icarda, 2003.

A.A. BUTNIK, G.M. DUSÇANOWA

GLIMAKORTERA BOTSCH. URUGYNYŇ BIRÝYLLYK OTJUMAK ÖSÜMLIKLERINIŇ ONTOGENEZI – BÜTIN ÖMRÜNDAKI HUSUSY ÖSÜŞI

*Climacoptera*ning görnüşleri (*C. ferganica*, *C. lanata*, *C. intricate*, *C. longistylosa*) tebigatda toprak ergininiň minerallaşmagynyň giň mukdaryna tolerantlyk – çydamlylyk, şonuň ýaly-da güýçli şorlaşan topraklara uýgunlaşmak (*C. ferganica*, *C. lanata*) ukybyna eýedir. Şoňa laýyklykda ösümlikleriň dürli ekologik şertlerindäki ontogenezi – bütün ömründäki hususy ösüşi öwrenildi. Ontogeneziň aýratynlyklary, onuň tapgyrlarynyň dowamlylygy, şonuň ýaly-da *Climacoptera*ning görnüşleriniň agrosenozdaky ornuny, ösümlikleriň gabitussy – daşky görnüşini kesgitleýän morfogenetik alamatlary aýan edildi.

A.A. BUTNIK, G.M. DUSCHANOVA

ONTOGENEZ GRASSY ANNUAL FROM THE SPECIES CLIMACOPTERA BOTSCH

Species of *Climacoptera* (*C. ferganica*, *C. lanata*, *C. intricata*, *C. longistylosa*) possess the wide range of tolerance to a mineralization of soil solution (from 2 to 5%) in the nature, and also good fitness to saline soils (*C. ferganica*, *C. lanata*). In this regard it is studied ontogenesis plants in various ecological conditions (Mirzachul, Kyzylkum, Botanical Garden. acad. F.N. Rusanov at the Institute of the gene pool of flora and fauna of the Academy of Sciences of Uzbekistan). Features ontogenesis, duration of its stages, and also the morphogenetic signs of types defining habitus of plants on the basis of which it is possible to define a place of types of *Climacoptera* in agroce

А.С. ИБРАГИМОВ

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КОРНЕВУЮ МАССУ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ПЕСЧАНОЙ ПУСТЫНИ

В целях определения наиболее эффективных норм, сроков и способов использования минеральных и органических удобрений (азот, фосфор, калий, навоз и их сочетание) при выращивании кормовых культур (кукуруза, люцерна, суданская трава, сорго) на песках были проведены опыты на территории стационаров Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана и Каракумского этрапа Марыйского вelayта.

Известно, что корневая система играет важнейшую роль в жизни растения. Благодаря сложным биохимическим процессам в корнях происходит первичная переработка питательных веществ, которые поступают в различные органы растения. Корни усваивают углекислоту, являясь зоной синтеза аминокислот, нуклеопротеидов, ферментов и витаминов [1–4]. На корнях люцерны, например, поселяются клубеньковые бактерии, способствующие накоплению биологического азота. В возрасте 2–3-х лет она накапливает в пахотном слое почвы до 120–180 ц/га корней, в пересчёте на сухое вещество это составляет 200–300 кг азота, что особенно важно в песках, бедных гумусом и азотом. Корневая система люцерны осеннего посева уже первой весной проникает на глубину 50 см, и главный корень имеет 2–3 боковых ответвления. При использовании удобрений в конце первого года вегетации её корни достигают глубины 1,5 м и распространяются в слое на 60 см. При этом диаметр главного корня у корневой шейки составляет около 10 мм. Корни удобрённого растения лучше ветвятся и «несут» на себе большее количество клубеньковых бактерий. В конце второго года одиночные корни достигают глубины 2,5 м, а диаметр главного у корневой шейки составляет 25 мм (без удобрений растения всех испытанных сортов развиваются плохо, меньше ветвятся, очередные узловые корни появляются позже, чем у удобренного растения). В конце третьего года вегетации основная масса корней (более 90%) сосредотачивается в слое до 60 см, частично их накопление отмечено и в горизонте почвы 80–90 см. При этом установлено, что без удобрений корни второго и третьего порядка развиваются хуже. Внесение минеральных удобрений в сочетании с органическими обуславливает их интенсивное разветвление и проникновение в почву более чем на 2 м. При этом диаметр

главного корня у корневой шейки достигает 30 мм (20 мм – без удобрений). Более мощная корневая система люцерны отмечена у сорта И-1763 при использовании 180 кг фосфора, 80 кг калия, 0,5 кг молибдена и 10 т навоза на 1 га: густая сеть корней пронизывает почву во всех направлениях, наблюдается много ходов после их отмирания, что способствует улучшению качества почвы.

Клубеньковые бактерии в условиях песчаной пустыни «поселяются» на корнях люцерны в меньшем количестве, чем при её выращивании на староорошаемых землях. Это особенно заметно в первый год жизни растения, когда накопление корневой массы идёт медленнее, чем во второй и третий. Это же является одной из причин низкой урожайности люцерны в первый год.

Без удобрения воздушно-сухая масса корней люцерны сорта Хивинская в пахотном и подпахотном слоях (0–75 см) составляла в первый год 24,9 ц/га, во второй и третий – соответственно 32,1 и 40,1 ц/га (табл. 1). После внесения 60 кг/га фосфора она увеличилась в первый год на 5,0 ц, а во второй и третий – соответственно на 7,2 и 15,4 ц/га. Хороший эффект даёт внесение фосфора в количестве 120–180 кг/га. Повышение нормы его внесения на 60 кг/га в первый год даёт рост корневой массы на 10,1 ц, во второй и третий – на 9,1 и 11,3 ц/га. Её увеличение обуславливает и использование минеральных удобрений в комплексе, а также 40–80 кг/га калия. Рост корневой массы люцерны этого сорта на 7,2 ц/га происходит за счёт внесения 0,5 кг/га молибдена. Наибольшее накопление её наблюдается при внесении $P_{180}K_{80}Mo_{0,5}$. Положительно влияет и дробное внесение фосфора. Однако заметного эффекта в накоплении корневой массы в конце третьего года не наблюдается. Исследование влияния различных удобрений на накопление корневой массы люцерны сорта И-1763 (табл. 2) показало, что в контроле воздушно-сухая масса корней в пахотном и подпахотном слоях (0–75 см) составляла в первый год 28,9 ц/га, во второй и третий – 39,2 и 45,0 ц/га. Внесение 180 кг/га фосфора даёт рост этого показателя в первый год до 27,4 ц/га, во второй и третий – 34,2 и 36,5 ц/га. Это больше, чем у сорта Хивинская в первый год на 7,4 ц/га, во второй и третий – на 2,9 и 2,1 ц/га. Внесение 60 кг калия по фону P_{180} даёт увеличение корневой массы в основном во второй и третий год

Таблица 1

**Влияние удобрений на накопление
воздушно-сухой корневой массы люцерны сорта Хивинская, ц/га**

Вариант опыта	Год		
	1-й	2-й	3-й
Без удобрений (контроль)	24,9	32,1	40,1
P ₆₀	29,9	49,3	55,5
P ₁₂₀	39,0	61,4	68,1
P ₁₈₀	49,1	70,5	79,4
P ₁₈₀ K ₄₀	51,4	74,0	83,4
P ₁₈₀ K ₈₀	53,8	76,5	84,0
P ₁₈₀ K ₈₀ Mo _{0,5}	60,3	81,4	88,5
P ₁₈₀ K ₈₀ Mo _{0,5} *	51,1	80,9	90,4

Примечание. * 90 кг P₂O₅ было внесено под предпосевную обработку и 30 кг/га ежегодно после 1-го укоса.

Таблица 2

**Влияние удобрений на накопление воздушно-сухой
корневой массы люцерны И-1763, ц/га**

Вариант опыта	Год		
	1-й	2-й	3-й
Без удобрений (контроль)	28,9	39,2	45,0
P ₁₈₀	56,3	73,4	81,5
P ₁₈₀ K ₈₀	60,1	77,4	86,3
P ₁₈₀ K ₈₀ Mo _{0,5}	67,3	83,6	91,7
P ₁₈₀ K ₈₀ Mo _{0,5} +10 _{г/га}	78,5	94,3	104,8

жизни люцерны, а молибден, наоборот, проявляет наибольшее действие в первый год стояния. Ощутимо сказывается и действие навоза. Внесение 10 т/га по фону P₁₈₀K₈₀Mo_{0,5} обуславливает увеличение сухой массы корней по годам, соответственно, на 11,2 ц/га, 10,7 и 13,1 ц/га.

На накопление корневой массы люцерны И-83 влияют различные удобрения (табл. 3). По результатам исследований установлено, что без удобрений сухая масса корней в пахотном и подпахотном слоях составляла в пер-

вый год 29,6 ц/га, во второй и третий – 39,8 и 45,7 ц/га. При внесении 180 кг/га фосфора этот показатель был равен, соответственно, 30,7 ц/га, 34,6 и 36,6 ц/га. Внесение 180 кг фосфора совместно с 80 кг/га калия увеличивает корневую массу, соответственно, до 66,1; 79,4; 88,5 ц/га.

Заметной разницы в развитии корневой системы различных сортов люцерны не выявлено, но некоторое превосходство имеют сорта И-1763 и И-83.

**Влияние удобрений на накопление воздушно-сухой
корневой массы люцерны И-83, ц/га**

Вариант опыта	Год		
	1-й	2-й	3-й
Без удобрений (контроль)	29,6	39,8	45,7
P ₁₈₀	60,3	74,4	82,3
P ₁₈₀ K ₈₀	66,1	79,4	88,5

Накопление корневой массы и увеличение глубины проникновения корней стимулируют фосфорные и органические удобрения (навоз), немаловажное значение имеет молибден и калийные удобрения. Эффективность значительно возрастает при внесении их в сочетании с органическими. Например, внесение

P₁₈₀K₈₀Mo_{0,5} + навоз 10 т/га даёт накопление в пахотном и подпахотном слоях в первый год до 78,5 ц/га, во второй и третий – 94,3 и 104,8 ц/га сухих корней. В пересчёте на сухое вещество это примерно 150 кг азота, что особенно важно для бедных органическими веществами песчаных почв.

Туркменский сельскохозяйственный университет им. С.А. Ниязова

Дата поступления
28 мая 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ибрагимов А.С.* Влияние удобрений на корневую систему кормовых культур на песках // Пробл. осв. пустынь. 2000. №1.
2. *Караханов О.* Система удобрений культур хлопкового комплекса в Туркменистане: Автореф. дис... д-ра биол. наук. Ашхабад, 1993.

3. *Панников В.Д., Минеев В.Н.* Почва, климат, удобрение и урожай. М.: Колос, 1977.
4. *Протасов П.В., Кадырходжаев Ф.К.* Применение удобрений в хлопководстве. Ташкент: Узбекистан, 1980.

A.S. IBRAGIMOV

ÇÄGELI ÇÖLDE ÝORUNJANYŇ KÖK ULGAMYNA DÖKÜNLERIŇ TÄSIRI

Mineral dökünler ýorunjanyň köküniň ösüşine we kök massasynyň toplanyşyna ýaramly räsir edýar. Olaryň netijeliligi organiki we mikrodökünler bilen bile utgaşdyrylyp berilende has-da ýokarlanýar. Ýorunja dökünleriň kadalarynyň ýaramly möçberleri ulanylanda özünden soň sürüm we sürümasty gatlakda (her ýylky ereýäninden başga) 100 s/ga kök galyndylaryny galdyryýar. Bu bolsa çägel çöl şertinde hasaplasaň 200 kg/ga azot bolýar.

A.S. IBRAGIMOV

INFLUENCE OF FERTILIZER ON LUCERNE ROOT SYSTEM IN SANDS

Mineral fertilizers effect positively on growth and development of roots as well as accumulation of the root mass of Lucerne. Effectiveness is increased at their introduction in combination with organic and micro fertilizers. Lucerne at optimal fertilizing in ploughing and under ploughing layer leaves more than 100centner of root remnants (without annual falling of roots), in accounting it is nearly 200 kg of nitrogen in sands conditions.

**ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА «БЕРЕКЕТЛИ КАРАКУМ»**

На территории Государственного природного заповедника «Берекетли Каракум», общая площадь которого вместе с заказником составляет 85,5 тыс. га [3], обитают

22 вида рептилий (черепахи – 1, ящерицы – 13, змеи – 8) из 3 отрядов, 9 семейств и 17 родов (*таблица*), что составляет 25,6% герпетофауны Туркменистана.

Таблица

**Видовой состав пресмыкающихся заповедника
и их биотопическое распределение**

Вид	Местообитание		
	песчаная пустыня	глинистая пустыня	щебнистая пустыня
Среднеазиатская черепаха (<i>Agrionemys horsfieldii</i>)	+	+	+
Гребнепальый геккон (<i>Crossobamon evermanni</i>)	+		
Каспийский геккон (<i>Cyrtopodion caspius</i>)	+	+	+
Серый геккон (<i>Mediodactylus russowii</i>)	+	+	+
Сцинковый геккон (<i>Teratoscincus scincus</i>)	+		
Степная агама (<i>Trapelus sanguinolentus</i>)	+	+	+
Песчаная круглоголовка (<i>Phrynocephalus interscopularis</i>)	+		
Ушастая круглоголовка (<i>Ph. mystaceus</i>)	+		
Хентаунская круглоголовка Шаммакова (<i>Ph. rossikowi shammakowi</i>)			+
Сетчатая ящурка (<i>Eremias grammica</i>)	+		
Средняя ящурка (<i>E. intermedia</i>)	+		
Линейчатая ящурка (<i>E. lineolata</i>)	+		
Полосатая ящурка (<i>E. scripta</i>)	+		
Серый варан (<i>Varanus griseus</i>)	+	+	+
Песчаный удавчик (<i>Eryx miliaris</i>)	+	+	+
Индийская бойга (<i>Boiga trigonata</i>)	+	+	+
Поперечнополосатый полоз (<i>Coluber karelinii</i>)	+	+	+
Афганский литоринх (<i>Lytorhynchus ridgewayi</i>)	+	+	+

Стрела-змея (<i>Psammophis lineolatus</i>)	+	+	+
Чешуелобый полоз (<i>Spalerosophis diadema</i>)	+	+	+
Среднеазиатская кобра (<i>Naja oxiana</i>)	+	+	+
Среднеазиатская эфа (<i>Echis multisquamatus</i>)	+	+	+

По местам обитания этих пресмыкающихся можно разделить на 2 группы: 1) эври-топные виды – обитатели всех биотопов (среднеазиатская черепаха, каспийский и серый гекконы, степная агама, варан, удавчик, бойга, поперечнополосатый и чешуелобый полозы, литоринх, стрела-змея, кобра, эфа); 2) стено-топные виды – псаммофилы и склеробионты (гребнепалый и сцинковый гекконы; песчаная,

ушастая и хентаунская круглоголовки; сетчатая, средняя, линейчатая и полосатая ящурки).

Хентаунская круглоголовка Шаммакова обитает на ограниченной территории и как узкоареальный подвид внесена в Красную книгу Туркменистана [2]. Остальные виды рептилий, обитающих на охраняемой территории, имеют широкий ареал [1,4,5].

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

Дата поступления
7 января 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев К., Шаммаков С., Соыев О. Видовое разнообразие позвоночных животных пустыни Каракумы // Изучение биоразнообразия Туркменистана (позвоночные животные). Ашхабад, 2013.

2. Красная книга Туркменистана. Т. 2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.

3. Курбанов О. Государственный природный

заповедник «Bereketli Garagum»: природно-экологические особенности // Экологическая культура и охрана окружающей среды. 2013. № 3.

4. Рустамов А.К., Макеев В.М., Соыев О.С., Шаммаков С. Проблемы охраны рептилий Туркменистана и работа с красными книгами // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.

5. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.

S. ŞAMMAKOW, M. BAGŞYÝEWA

“BEREKETLI GARAGUM” DÖWLET TEBIGY GORAGHANASYNYŇ SÜÝRENIJILERI

Bu goraghananyň çäginde süýrenijileriň (Reptilia) 22 (pyşdyllaryň 1, hažžyklaryň 13, ýylanlaryň 8) görnüşi duş gelyär. Olar süýrenijileriň 3 otrýadyna, 9 maşgalasyna we 17 urugyna degişlidir.

S. SHAMMAKOV, M. BAGSHYEVA

REPTILES OF “BEREKETLI GARAGUM” STATE NATURAL RESERVE

Within the reserve there are 22 (1 species of turtles, 13 – lizards, 8 – snakes) species of reptiles (Reptilia). They are representatives of 3 groups, 9 families and 17 genera.

Г.Е. ГАБРИЛЬЯНЦ

КАРАКУМЫ – РОДИНА ОВЕЦ КАРАКУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Название каракульской породы овец произошло от слов «карагуль» и «караколь», что в переводе означает «чёрный цветок» и «чёрное озеро». Внешне каракуль действительно напоминает мелкую рябь на водной глади озера от лёгкого ветра.

Каракульская порода овец (рис. 1) прошла длинный путь развития, который в деталях до сих пор не изучен. Самобытность её не оставляет сомнений, так как среди других пород этих животных она отличается особой спецификой. Эти овцы дают лучшие в мире смушки, называемые в меховой промышленности и торговле каракулем, который пользуется большим спросом на внешнем и внутреннем

рынке. Именно поэтому они разводятся более чем в 30 странах мира и, в первую очередь, в Туркменистане.

Каракульское овцеводство в нашей стране является традиционной исторически сложившейся отраслью, занимающей особое место в народном хозяйстве.

Каракульские овцы обладают исключительной крепостью конституции, высокими адаптивными свойствами, выносливостью и круглый год находятся на пастбищном содержании на необъятных просторах Каракумов. Кроме каракуля, они дают шерсть, мясо высокого вкусового качества, молоко, овчину, а также сычуг, из которого получают сычужный фермент, столь необходимый в сыроделии.



Рис. 1. Каракульская овца с ягнёнком

Как самостоятельная отрасль зоотехнической науки каракулеводство сформировалось в конце XIX в. Генетический потенциал породы огромен, что неизменно привлекает внимание селекционеров. Пластичность её племенных возможностей позволяет им быстро реагировать на изменения конъюнктуры внешнего и внутреннего рынка.

В письменных источниках начала 30-х годов XX в. сообщается, что Средняя Азия дала миру исключительную породу овец – каракульскую. С того времени в зарубежной литературе широко обсуждались вопросы образования и структуры каракульской породы, управления ею и её совершенствования.

Овцы каракульской породы среднего размера, имеют грушевидную форму тела, уши длинные свислые, жировая «подушка» сзади оканчивается тонким хвостиком в виде буквы «S», матки в большинстве комолые, бараны рогатые. Ягнята при рождении в основном чёрной масти. Встречаются также серые, коричневые и даже цветные. Особенностью этих овец является то, что по мере роста они «седеют». Шерсть у них грубая, состоит из ости, переходного волоса и пуха, используется в основном в ковроделии. Необходимо отметить, что настриг шерсти и двойневость у каракульских овец невысокие.

О древнем происхождении каракульских овец говорит удивительная наследственность, которая особенно проявляется при скрещивании с другими породами. Полукровный приплод всегда по своим зоологическим признакам, цвету шерсти и даже по качеству смушки в значительной мере является сходным с каракульской овцой. Даже признаки наиболее древней мериносовой породы при скрещивании её с каракульской подавляются, и в полукровном приплоде последняя всегда доминирует.



Рис. 2. Каракулевые смушки

ство каракуля высокого качества, а, следовательно, усиление направленного селекционного процесса. Такой подход к пониманию происхождения каракульских овец позволяет проследить наиболее возможный вариант эволюции этой породы, прежде всего, как «производителя» каракуля.

Становление любой породы сельскохозяйственных животных следует рассматривать в тесной связи с историей и укладом жизни народа, населяющего регион, где они обитают,

Оригинальность шкурок каракульских ягнят (рис. 2) приводила в восторг многих путешественников и исследователей. Так, арабский географ и путешественник (IX в.) Ибн Хаукаля в книге «Пути и страны» (978 г.) пишет о высоких ценах на каракуль и об оживлённой торговле им.

Венгерский тюрколог Вамбери в книге «История Бухары» приводит сведения о том, что правитель Бухары Назр Магомед (с 1642 г.) был очень богат и среди его богатств было 80 тысяч овец, приносящих серых ягнят. Это первое достоверное сообщение о том, что почти 4 столетия назад уже разводили каракульских овец в большом количестве.

Обобщение материалов о происхождении каракульских овец позволяет считать, что эта порода является одной из древнейших. Первое упоминание о ней встречается в письменных источниках X в. Вместе с тем, для получения смушек она стала разводиться в последние 300–400 лет, то есть в период активной торговли с Россией и Западной Европой. Спрос на такой товар мог стимулировать производ-

его природными условиями, географическим положением и социальным развитием данного общества.

Принято считать, что в эволюции сельскохозяйственных животных естественный отбор по своей эффективности несколько уступает искусственному отбору. Последний прямо не касается особенностей экстерьера и интерьера каракульской овцы (кроме смушковой), поэтому по многим экстерьерно-морфологическим признакам каракульская овца доста-

точно разнообразна и её трудно подогнать под определённый стандарт. Это особенно проглядывается в форме хвоста.

Процесс формирования каракульской породы овец был долгим и чередовался искусственным и естественным отбором.

О происхождении этих овец есть и такое мнение, что в Среднюю Азию их завезли арабы в VII–VIII вв. Однако в истории немного фактов о том, что завоеватели «привозили» на покорённые территории что-либо ценное, наоборот, они стремились увезти самое лучшее на родину (тем более, что гнать из Аравии таких животных, как овцы, очень проблематично). Наверняка, они использовали для своих нужд местных овец, которые вполне удовлетворяли их потребности в мясе, молоке, шерсти и овчине.

Современные каракульские овцы по своему фенотипу и генотипу отличаются от тех, которые описаны в источниках XX в. Результаты научных исследований по совершенствованию племенных и продуктивных качеств позволяют утверждать, что каракульская овца, по существу, является «возрождённой, преобразованной, созданной заново культурной за-

водской породой». Современная каракульская порода имеет сложную структуру по качеству основной продукции – каракулю, по типу и форме завитка, окраске волосяного покрова и, быть может, каждый смушковый тип, каждая окраска послужат началом создания новых смушковых пород каракульских овец.

Сегодня пересматриваются селекционные программы, которые направлены на сохранение генотипа созданных в предшествующие годы заводских стад. Необходимо отметить появление нового направления в каракулеводстве – производство цветного каракуля, особенно окраски сур.

Окраска сур наиболее разнообразна: он имеет серебристый и золотистый, алмазный и сиреневый оттенки. Тёмное основание волос и светлый кончик их при блеске создают удивительную игру красок.

Каракуль – национальное достояние Туркменистана наряду с хлопком, коврами и ахалтекинскими скакунами. Это своеобразная конвертируемая валюта, «золотой запас страны».

В последние годы в Туркменистане отмечается прирост поголовья каракульских овец и улучшение их породных качеств.

Институт животноводства и
ветеринарии АН Туркменистана

Дата поступления
9 марта 2015 г.

G.Ýe. GABRILÝANS

GARAGUM – GARAKÖL TOHUMYNYŇ WATANY

Goýunlaryň garaköli tohumynyň dörediliş taryhy barada maglumatlar getirilýär. Oba hojalyk mallarynyň islendik tohumynyň emele gelmegine onuň ýaşayan sebitinde mesgen tutan halkyň taryhy we ýaşayyş – durmuş düzgüni, tebigy şertleri we geografiki ýerleşşi, şol jemgyýetiň sosial taýdan ösüşi bilen jebis (içgin) baglansykda sseredilip geçirilmelidir.

G.E. GABRILYANTS

KARAKUM DESERT – THE MOTHERLAND OF KARAKUL BREED SHEEP

There is information about history of karakul sheeps breeding. It is stated, that any agricultural breeds must be considered in connection with way of life of the people habit the region where they are living, according to environment conditions, geographic situation and social development of this society.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

DOI: 553.623:631.61 (575.4)

А.Г. БАБАЕВ, А.Ч. ЧАРЫЕВ

ОПЫТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ПРИОАЗИСНЫХ ПЕСКОВ ТУРКМЕНИСТАНА

На территории Туркменистана эоловые песчаные массивы внутри и в окрестностях оазисов занимают территорию около 3 млн. га, что в 1,5 раза больше площади всех орошаемых земель страны. В Дашогузском велаяте площадь песчаных массивов составляет 910 тыс. га, Ахалском – 840 тыс., Марыйском – 670 тыс., Лебапском – 490 тыс., в Балканском – 75 тыс. га.

Эти территории используются местным населением под выпас скота. На специальных картах они выделяются жёлтым цветом как песчано-пустынные почвы Каракумов. Глубокое изучение минералогического и механического состава, водно-физических свойств, агрохимического и мелиоративного состояния приоазисных песков, начатое в 50-е годы прошлого века, показало, что эти песчаные массивы могут быть широкого использования для выращивания ряда поливных сельскохозяйственных культур [3,8,10].

В отличие от орошаемых аллювиально-луговых, серозёмных и такыровидных почв приоазисные пески характеризуются лёгким механическим составом, малым содержанием илистых частиц, слабой структурностью, низкой влагоёмкостью и наличием незначительного количества питательных элементов. Например, в их верхнем корнеобитаемом горизонте содержится 0,008% общего азота, до 5 мг/кг почвы подвижного фосфора, 1,4% калия, 0,022% гумуса. Содержание легкорастворимых солей в верхней метровой толще составляет 0,07–0,11%, в том числе хлоридов до 0,034 %, сульфатов до 0,014%. В то же время приоазисные пески обладают рядом положительных свойств: благоприятной теплопроводностью, лёгкой аэрацией, их температурный и влажностный режим способствует ускоренному развитию и раннему созреванию сельскохозяйственных культур.

Лесорастительные и агро-мелиора-

тивные условия приоазисных песков определяются следующими показателями: мощность эоловых песчаных отложений; рельеф и степень его расчленения; тип движения и скорость перемещения; источники образования песчаных массивов; характер подстилающих пески грунтов; механический и химический состав; степень зарастания естественной травянистой и кустарниковой растительностью; механизм разбивания и зарастания; глубина и уровень минерализации грунтовых вод. По этим показателям выделены 19 типов и 69 подтипов агролесомелиоративных условий, позволяющих картографировать пески и оценить возможность организации на них сельскохозяйственного производства.

Опытно-экспериментальные работы, проведённые практически во всех велаятах страны Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана и Туркменским сельскохозяйственным университетом, показали, что приоазисные пески в целом не бесплодны. При использовании соответствующих технологий полива, обработки и внесения органических и минеральных удобрений они могут быть освоены под различные сельскохозяйственные культуры (кормовые, плодовоовощные, технические и др.).

Основными элементами системы земледелия на приоазисных песчаных массивах являются планировка, вспашка, режим, норма и техника полива, внесение органических и минеральных удобрений, защита песков от дефляции, подбор культур-освоителей, борьба с вредителями и болезнями растений. В процессе освоения этих территорий особое внимание следует обратить на то, чтобы не вызвать процессы дефляции. Для этого в опытах применялись почвозащитные севообороты с посевом

многолетних трав, полосное размещение культур перпендикулярно господствующему направлению ветра. Проводилась также безотвальная вспашка с сохранением стерни, создавались кулисы из трав с мощной корневой системой, поверхность песков мульчировалась глиной, навозом, кормовыми отходами и материалами нефтехимии. Вспашка производилась безотвальными способом на глубину до 20 см для улучшения водного и теплового режимов и режима питания растений.

Важное значение при выращивании сельскохозяйственных культур на песчаных массивах имеет глубина заделки семян: их следует высевать глубже, чем на глинистых почвах. Это позволит защитить их от выдувания, получить более дружные и ровные всходы, а, значит, и хороший урожай. На песчаных массивах можно выращивать кормовые культуры практически круглый год, орошая их методом дождевания. Более интенсивно можно использовать эти земли за счёт введения уплотнённых севооборотов. Учёными разработаны рекомендации для совмещённых, повторных, пожнивных и промежуточных (озимых) посевов. Наибольший урожай обеспечивается при введении уплотнённого кормового севооборота: с одним выводным полем люцерны и тремя полями однолетних кормовых культур (кукуруза, сорго, суданская трава). При такой схеме севооборота с орошаемой пашни в среднем можно получить 234 ц/га, что составляет 116 ц кормовых единиц и 14 ц переваримого протеина. При посеве одной люцерны выход корма составляет 100 ц/га, в нём содержится 59 ц кормовых единиц и 16 ц переваримого протеина.

Люцерна в год посева при одном влагозарядковом и 13 обычных вегетационных поливах нормой 10200 м³/га даёт 60 ц/га сена, при норме 5500 (3 укоса) – 55–70; 7000 (4 укоса) – 70–90; 9600 м³/га (5 укосов) – 120–150 ц/га [1,7].

Для суданской травы рекомендуется один предпосевной и 7 вегетационных поливов при норме орошения 6100 м³/га, для сорго – 4000 м³/га.

Бахчевые культуры за вегетационный период следует поливать 5-6 раз, огородные – 12–16, виноградники и сады – 6–8 раз.

При орошении кормовых культур без внесения удобрений урожай сена люцерны и суданской травы составляет 50 ц/га, а при внесении органоминеральных удобрений он увеличивается в 3 раза. Урожай зелёной массы сорго без удобрений не превышает 100 ц/га, а при их внесении – 610 ц/га. Хороший урожай во многом определяется внесением органических удобрений, которые улучшают микробиологические и физические свойства песков. Однако на приоазисных песчаных массивах с пониженным содержанием

коллоидных частиц процесс минерализации органических веществ происходит очень быстро.

Эффективность удобрений на песчаных массивах зависит от глубины их заделки. При глубокой заделке удобрения, попадая во влажную песчаную почву, усваиваются более полно и обеспечивают сравнительно высокий урожай. Более эффективно их послойное внесение в сочетании с минеральными удобрениями (в первый год глубокая заделка, во второй обычная). Органические удобрения следует вносить под основную вспашку, а минеральные – перед посевом (40–50%), при посеве (15–20%) и в подкормку (40–50%).

В повышении плодородия песчаных почв большую роль играют многолетние бобовые культуры, которые обогащают почву не только азотом, но и ценными органическими веществами за счёт остатков кормовых культур и пожнивных остатков [1,4].

При выращивании люцерны без удобрений на 6-м году жизни было зарегистрировано 91 ц/га живых корней. На поле по удобренному фону и при достаточном поливе в метровом слое на 5- и 6-м году жизни накопилось 149 ц/га живых корней, что равноценно 20–25 т навоза или 10 ц азотных туков. Кроме живых, в метровой песчаной толще находилось 163 ц/га мёртвых корней и растительных остатков, а в пахотном слое – 60–70% растительных остатков и живых корней.

На песчаных почвах возделываются ячмень, просо, сорго, кукуруза, суданская трава, люцерна, хлопчатник, огородно-овощные и другие культуры [2–6,9,11], но лучше всего растут бахчевые. Например, урожай столовых сортов арбуза при орошении дождеванием составляет в среднем 300, а кормовых – 550 ц/га.

При внесении органоминеральных удобрений в норме, применяемой на орошаемых серозёмно-луговых почвах, и оросительной нормой 5500–6500 м³/га на песках можно получить 500–1000 ц/га зелёной массы кукурузы и сорго. Из испытанных у нас 426 видов и сортов кормовых культур, выращиваемых в Азии, Африке и Латинской Америке, отобраны 10 перспективных для нашей территории высокоурожайных видов. Это сорго кормовое многолетнее и просо противоядное, однолетние сорта – сорго Гвинейское, Гвинейское позднее, Кафрское белое, Кафрское бурое, Фетерита. Из семейства бобовых наиболее перспективными оказались вигна и долихос. Из сортов кукурузы наиболее устойчивым и высокоурожайным оказался сорт Узбекская-100. Урожай её зелёной массы составляет до 950 ц/га. Наиболее ценными для выращивания на песчаных почвах оказались сорго кормовое многолетнее и просо противоядное, так как они обладают развитой корневой системой, которая способствует

закреплению песков и предупреждению процессов дефляции. Они не требовательны к почве и быстро отрастают после скашивания. Средний урожай их зелёной массы составляет до 950 ц/га, а долихо́са и вигны – 330–350 ц/га [1,4].

Оптимальным количеством междурядных обработок при орошении кукурузы, выращиваемой на песчаных почвах, является трёхразовая культивация. В этом случае более эффективно уничтожаются сорняки, предотвращается поверхностный сток, создаются благоприятные условия для образования мощной корневой системы, максимального использования влаги и питательных элементов. Совокупность этих факторов способствует интенсивному росту, развитию и повышению урожая зелёной

массы кукурузы на 16%, а также улучшению его качества.

На опытных участках были изучены 12 вариантов, различных по норме и сочетанию минеральных, органических и микроудобрений. Установлено, что одни лишь фосфорные и калийные удобрения существенно не влияют на повышение урожайности кукурузы. Эффективность значительно возрастает в сочетании их с азотными удобрениями, а при комплексном внесении органических, минеральных и микроудобрений урожайность кукурузы повышается в 4 раза по сравнению с контролем.

На 5-й год при орошении дождеванием существенно меняется плодородие пахотного слоя приоазисных песков (таблица).

Таблица

Физические свойства и плодородие песчаных почв при их освоении

Показатель	До освоения	В 5-й год освоения
Содержание физической глины, %	7,5	7,52
Содержание илистой фракции, %	5,91	6,15
Удельная масса, г/см ³	2,69	2,67
Объём массы, г/см ³	1,52	1,48
Порозность, %	43,6	44,6
Наименьшая влагоёмкость, %	5,4	6,2
Максимальная гигроскопичность, %	0,92	1,10
Содержание гумуса, %	0,11	0,23
Ёмкость обмена, мг/экв.	1,35	2,70
pH почвенного раствора	8,9	8,2
Содержание подвижного фосфора, мг/кг	5,6	20,5
Содержание подвижного калия, мг/кг	220	203

На песчаных почвах при дождевании хорошо растут и плодоносят также некоторые сорта яблок, граната, айвы, груши. В экстремальных условиях эти культуры оказались очень пластичными. Это проявляется в их биологических особенностях за счёт высокой приживаемости и сохранности, явно выраженной периодичности роста в течение вегетационного периода в зависимости от климатических условий. На 5-й год они дают до 135,0 ц/га плодов. Были проведены также опыты по использованию песчаных почв под посеvy хлопчатника. После планировки и внесения мелкозёма из расчёта 2000 м³/га на 4-й год урожай хлопчатника составил 30 ц/га, при 1000 м³/га – 25 ц/га, а при 500 м³/га – 21 ц/га. Оптимальной нормой внесения навоза и минеральных

удобрений в этом опыте является 40 т/га. На песчаных почвах количество вегетационных поливов хлопчатника на 25% больше, чем на других орошаемых землях [4,7,11,12].

Освоение приоазисных песчаных массивов под сельскохозяйственные культуры должно проводиться последовательно при строгом соблюдении очерёдности технологических процессов. Во избежание проявления процессов дефляции недопустимо начинать работы по планировке земель до подвода воды для орошения. В процессе вспашки необходимо постоянно увлажнять поверхность спланированных песчаных массивов. Строительные и эксплуатационные работы должны проводиться конвейерным способом без перерыва во времени во влажный период года (ноябрь – март).

При проведении планировочных работ на песчаных массивах землю необходимо периодически увлажнять. Поэтому сначала участок разравнивается от бугров и ям, чтобы могла работать техника. Для полива можно использовать передвижные установки с гибкими и переносными трубопроводами.

После планировки во избежание дефляции проводится влагозарядковый полив дождеванием в сочетании с внесением органоминеральных удобрений из расчёта 10 т/га навоза, 150 кг фосфора и 50 кг/га калия. Затем проводится увлажнительный полив нормой 250–300 м³/га в зависимости от степени естественной увлажнённости песка, после чего высеваются культуры.

Наиболее оптимальным временем года для посева люцерны является осень (октябрь), а ячменя, сорго, кукурузы и др. – весна (вторая половина апреля – начало мая), когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян составляет 10–12°C.

Оптимальная глубина заделки семян люцерны – 2,5–3 см, кукурузы – 5–6, сорго и суданской травы – 4–5 см. Посев проводится строчным способом, междурядья для пропашных культур составляют 60–70, люцерны – 7–8 см. При этом норма высева семян кукурузы составляет 40 кг/га, сорго и суданской травы – 15, люцерны – 20 кг/га. При благоприятных климатических условиях массовые всходы появляются через 5–6 дней после посева. Когда появляются 5–6 настоящих листьев, всходы прореживаются по 2 растения кукурузы (через 30 см) и сорго (20 см)

Непременным условием освоения песчаных массивов наряду с посевом культур-освоителей является создание защитных лесных полос посредством посадки быстрорастущих деревьев – акации белой, лоха восточного, вяза, абрикоса и др. Лесные полосы закладываются на границе орошаемого поля и вдоль оросительной системы. При этом основные четырёхрядные лесные полосы закладываются перпендикулярно направлению господствующих ветров через 150–200 м друг от друга. Расстояние в междурядьях – 3, а в рядах – 2 м.

При выборе техники для орошения песчаных массивов следует отдавать предпочтение дождевальным машинам и установкам, работающим с водозабором из закрытой оросительной сети. При поливе дождеванием необходимо учитывать потери оросительной воды, которые составляют в пустынной зоне до 12% от нормы полива. Наибольшие её потери происходят в полдень, когда резко возрастает температура и отмечается дефицит влажности воздуха, что

делает полив в это время нецелесообразным. В связи с тем, что пески не имеют структуры, но характеризуются высокой водопроницаемостью, малой влагоёмкостью и незначительной величиной почвенного поглощающего комплекса, нецелесообразно использование высоких доз органических и минеральных удобрений в один приём, так как питательные вещества быстро вымываются в глубокие слои, недоступные для растений.

Предпосевную обработку песчаной почвы в последующие годы следует проводить плугами без оборота пласта. В первые годы освоения песков глубина обработки для пропашных культур должна составлять 20–25 см, в последующие – 25–30 см, и проводится в рекомендованные агротехническими условиями сроки. Если песок очень сухой, необходимо предварительно проводить увлажнительный предпахотный полив нормой 250–300 м³/га.

Весной пески начинают прогреваться раньше, чем суглинистые почвы, и меньше опасности образования корки после осадков. Поэтому, когда установится необходимая температура на глубине заделки семян, следует проводить посев.

Требуемое количество воды при поливе дождеванием определяется исходя из запасов влаги в почве, дефицита влажности, потерь на испарение и глубины корнеобитаемого слоя в период вегетации растений. Полив кормовых культур проводится при влажности в активном слое песка до 65% наименьшей влагоёмкости. Мощность увлажняемого слоя до фазы выхода растений в трубку составляет 0,5–1 м. Именно в этих слоях запас влаги при поливе сильно изменяется, так как здесь сосредоточена основная масса (свыше 90%) корней. При соблюдении такого режима поливная норма посредством дождевания составляет 250–300 м³/га, что в 2 раза ниже, чем при обычном поливе.

При наличии сорняков междурядная обработка должна проводиться культиватором с подрезающими рабочими органами.

Опыты показали, что при орошении дождеванием урожай зелёной массы кукурузы ВИР составил 400 ц/га, Днепропетровская – 500, Узбекская – 600, сорго Сивашское – 470, Оранжевое – 400, Туркменское – 900, а сена люцерны – 150 ц/га.

Капитальные затраты в зависимости от объёма планировочных работ и урожайности культур окупаются в течение 3–5 лет за счёт механизации и автоматизации полива, сокращения основной обработки, уменьшения количества междурядных обработок, рационального использования поливной воды и удобрений.

Выводы

Приоазисные пески являются важным резервным земельным фондом Туркменистана, так как содержат большое количество мелкозёма и питательных элементов и сравнительно легко поддаются растениеводческому освоению. При этом их освоение требует строгого учёта комплекса природных условий и применения соответствующих агротехнических приёмов.

В целях экономии поливной воды на приоазисных песках целесообразно использование современных методов орошения (дождевание, капельное, подпочвенное).

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны природы
Туркменистана
Туркменский сельскохозяйственный
университет им. С.А. Ниязова

Дата поступления
3 февраля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев А.* Эффективность сельскохозяйственного освоения приоазисных песков // Пробл. осв. пустынь. 1981. №1.
2. *Бабаев А.Г.* Оазисные пески Туркменистана. Ашхабад: Туркменгосиздат, 1957.
3. *Бабаев А.Г.* Оазисные пески Туркменистана и пути их освоения. Ашхабад: Ылым, 1973.
4. *Бабаев А.Г., Овезлиев А., Пунинский Ю.С.* Рекомендации по освоению оазисных песков // Пробл. осв. пустынь. 1979. №1.
5. *Мукумов К.* Динамика роста хвойных деревьев на приоазисных песках при капельном орошении // Вопросы освоения оазисных песков. Ашхабад, 1984.
6. *Сапаров У., Чарыев А.* О возможности возделывания овощных культур на приоазисных песках // Пробл. осв. пустынь. 1980. №2.
7. *Тремасова З.Ф., Байрамов А.* Влияние люцерны на плодородие песчаных почв и повышение урожайности хлопчатника // Вопросы освоения оазисных песков. Ашхабад, 1984.
8. *Ходжаев Ч., Эсенов О.* Из опыта освоения приоазисных песков // Сельское хозяйство Туркменистана. 1979. №4.
9. *Ходжамурадов К.М., Маммедов А.М.* Возделывание картофеля на песках дождеванием // Вопросы освоения оазисных песков. Ашхабад, 1984.
10. *Чарыев А., Сапаров У.* Основные водно-физические и агрохимические свойства приоазисных песков и некоторые особенности их растениеводческого освоения // Вопросы орошаемого земледелия Туркменистана. Ашхабад, 1980.
11. *Чарыев А.* Освоение приоазисных песков // Сельское хозяйство Туркменистана. 1989. №5.
12. *Эсенов А.* Динамика засорённости посевов хлопчатника на песчано-пустынных почвах при дождевании // Вопросы освоения оазисных песков. Ашхабад, 1984.

A.G. BABAÝEW, A.Ç. ÇARYÝEW

TÜRKMENISTANYŇ OAZIS ÝAKASY ÇÄGELERINI OBA HOJALYK TAÝDAN ÖZLEŞDIRMEGIŇ TEJRIBESI

Ýurdymyzyň ozal ýaramsyz ýerleri hasaplanan, oazis ýakasy çägelerini oba hojalyk taýdan özleşdirmegiň taryhyna, nazaryet we amaly meselelerine seredilip geçilýär. Hususan-da, çägeleriň tutýan meýdany, agrotokaýmelioratiw we tokaýbitiriş şertleri (şol sanda fiziki häsiýetleri we gurplulygy), tipleri we aşaky tipleri, ösdürip ýetişdirmegiň agrotehnikasy hem-de özleşdiriş çäreleriniň nobaty barada maglumatlar getirilýär. Oba hojalyk ekinleriniň assortimenti we hasyllygy hem görkezilýär. Oazis ýakasyndaky çägeler, degişli agrotehnikasy berjaý edilende ekerançylyk babatda özleşdirmäge ýaramly we oňat hasyl berýän, ýurduň ätiýaçlyk ýer baýlygy diýlip ykrar edilýär.

A.G. BABAYEV, A.Ch. CHARIYEV

EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL OASIS SANDS

Turkmenistan considers the theory and practice of agricultural development of the country at the oasis sands previously considered wastelands. In particular, it provides data on the area of forest growth and agroforestry conditions (including the physical properties and fertility), types and subtypes, the sands of the farming techniques of cultivation and sequencing of practical measures for the development of the sands. Shown as a range of crops and their productivity. Oasis sands recognized as reserve land fund of the country.

ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕСНЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЕЙ

В засушливых регионах нашей планеты остро ощущается нехватка питьевой воды. В этих условиях особо важным является обеспечение ею расположенных там населённых пунктов путём опреснения коллекторно-дренажных вод (КДВ). Кроме того, рост численности населения, развитие сельского хозяйства и промышленности обуславливают повышение объёма потребления воды. Поэтому одной из первоочередных задач является изучение наиболее эффективных методов опреснения коллекторных, морских, грунтовых минерализованных вод, создание опытно-испытательных образцов водоочистных сооружений и внедрение полученных результатов в производство.

В пустынной зоне, где период солнцестояния – 240–260 дней в году, светлое время суток длится 10–12 ч, а интенсивность солнечного излучения составляет 1000 Вт/м^2 , вопрос об использовании солнечной энергии для работы электродиализных опреснительных установок особенно актуален.

Цель данного исследования – определение энергетических показателей электродиализ-

ного аппарата (ЭДА) для опреснения КДВ, который разработан на базе использования солнечной энергии с целью получения питьевой воды для жителей пустынной зоны.

Опреснитель представляет собой многокамерное устройство-фильтр прессового типа. Камеры в нём ограничены с одной стороны катионитовой мембраной, с другой – анионитовой, и размещены между катодом и анодом, к которым подведён постоянный электрический ток. Известно, что катионитовые мембраны проницаемы в электрическом поле для катионов, но непроницаемы для анионов, а анионитовые мембраны проницаемы для анионов, но непроницаемы для катионов. Под действием электрического поля катионы, растворённые в воде, движутся в направлении катода, а анионы – в направлении анода. Солёная вода в камерах опресняется, а соли концентрируются в рассольных камерах, откуда удаляются вместе с промывочной солёной водой. Перед началом исследований при сборке ЭДА его камеры коммутировались параллельно-последовательно (*рисунок*).

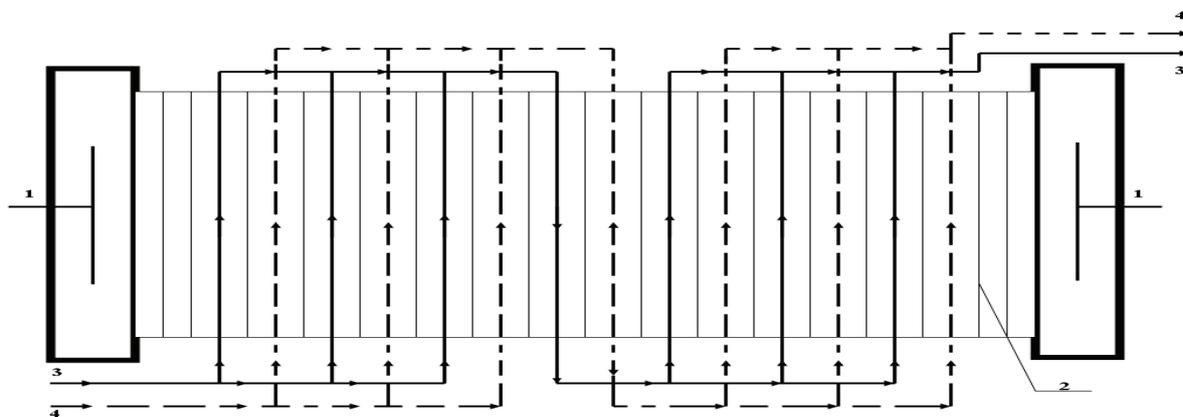


Рис. Параллельно-последовательная схема электродиализатора:

1 – электроды; 2 – мембрана; 3 – вход для минерализованной и выход для опреснённой воды; 4 – вход для минерализованной воды и выход рассола

Исследования проводились в дневное время. Минерализация дренажной воды составляла $2,62 \div 12,9 \text{ г/л}$, количество используемых солнечных батарей – $2 \div 4$, а ячеек аппарата – 50 шт. Производительность аппарата была постоянной и составляла 30 л/ч, максимально вырабатываемый солнечными батареями ток – 1,06А, а напряжение – 53,25 В (*таблица*).

В процессе исследований были определены оптимальные значения рабочих параметров электродиализного аппарата при опреснении КДВ различной минерализации.

Результаты исследований показали, что в процессе опреснения КДВ при работе аппарата выше предельных значений, он позволяет получить питьевую воду, минерализация которой составляет менее 1,0 г/л, что соответствует ГОСТу. При работе ЭДА малой мощности с возрастанием потока солнечного излучения увеличивается потребляемая аппаратом мощность и, соответственно, его эффективность. Установлено, что ЭДА малой мощности при электропитании от фотоэлектрической станции позволяет получать опреснённую воду, в

Средние энергетические показатели ЭДА

$C_{исх.},$ г/л	$C_{кон.},$ г/л	n	$I_{ср.ЭДА\ раб.},$ А	$U_{ср.ЭДА\ раб.},$ В	$N_{ср.ЭДА},$ Вт	$I_{СБ\ макс.},$ А	$U_{СБ\ макс.},$ В	$N_{СБ\ макс.},$ Вт
2,82	1,48	2	0,15	33,37	5,09	0,86	26,5	21,9
5,13	3,34	2	0,21	32,06	6,74	0,80	26,4	20,92
6,14	4,0	2	0,21	32,06	6,74	0,80	26,4	20,92
2,82	1,08	3	0,19	47	9,25	0,87	39,87	36,24
5,52	2,709	3	0,31	43,18	13,97	0,875	39,75	33,62
6,26	3,62	3	0,325	43,5	14,79	0,96	38,87	39,55
2,82	0,8	4	0,24	64,4	15,72	1,06	48,8	56,14
5,05	0,97	4	0,46	57	28	0,95	50,14	48,4
6,33	2,6	4	0,42	61,8	26,55	1,01	50,25	50
12,9	9,05	4	0,58	43	30,54	0,76	53,25	38,78

Примечание. $C_{исх.}, C_{кон.}$ – солёность исходной и опреснённой воды; n – количество солнечных батарей; $I_{ср.ЭДА\ раб.}, U_{ср.ЭДА\ раб.}, N_{ср.ЭДА}$ – соответственно среднее значение потребляемого тока и напряжения, а также мощности аппарата; $I_{СБ\ макс.}, U_{СБ\ макс.}, N_{СБ\ макс.}$ – максимальное значение вырабатываемого тока и напряжения, а также мощности солнечных батарей

которой солесодержание не превышает предельно допустимые концентрации. Кроме того, результаты химического анализа КДВ показали, что после опреснения на ЭДА содержания солей, биогенных веществ и тяжёлых металлов также значительно уменьшилось.

Таким образом, солнечные фотоэлектрические станции достаточно эффективны для питания электродиализных опреснительных аппаратов малой мощности при опреснении минерализованных дренажных вод в условиях пустыни.

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

Дата поступления
26 декабря 2014 г.

A. NOWRUZHANOW

ZEÝAKABA – ZEÝKEŞ SUWLARYNY AGYZ SUWUNY ALMAK ÜÇIN DUZSUZLANDYRMAGYŇ TEHNOLOGIÝASY

Çöllük şertlerde zeýakaba - zeýkeş suwlary arassalananda agyz suwuny almakda suw duzsuzlandyryjy tehnologiýalary ulanmagyň mümkinçiliklerini kesgitlemek maksady bilen geçirilen barlag işleriniň netijeleri beýan edilýär.

Barlag işleri esasan, elektrik üpjünçiligi üçin birnäçe gün batareýalaryndan ybarat bolan, ýokary netijeli we ekologiýa tarapdan arassa fotoelektrik bekedini ulanylýan elektrodializ enjamynyň kömegi bilen zeýakaba - zeýkeş suwlaryny arassalamak we duzsuzlandyrmak şertleriniň öwrenilmegine gönükdirilendir.

Geçirilen barlag işleriniň netijesinde gün şöhlesiniň kömegi bilen işledilýän fotoelektrik beketleriniň doly derejede ulanarlyklydygy we çöl şertlerinde zeýakaba - zeýkeş suwlaryny duzsuzlandyrmak üçin kiçi öndürjilikli suw süýjediji elektrodializ enjamlaryň energiýa üpjünçiliginde ulanmaklygyň netijeliligi anyklanyldy.

A. NOVRUZHANOV

TECHNOLOGY DESALINATING KOLLEKTOR-DRAINAGE WATERS FOR THE DRINKING PURPOSES

Researches have been directed, basically, on studying of process of purification and desalting of collector-drainage waters with the help of electro dialysis device for power supply of which the effective and ecologic photoelectric station, consisting of several solar batteries is used.

As a result of conducted research, it was concluded that solar photo electric stations are completely suitable and effective for using of small powered electro dialysis device for desalination of drainage water in the condition of desert.

А. ДАНАТАРОВ, С. АШИРОВ, К. МУХАММЕТМЫРАДОВ,
Р. ХУДАЙБЕРДЫЕВ, М. ШАММЕДОВ

НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНИ

Перед земледельцами, учёными, машиностроителями сегодня стоит задача улучшения конструкций и разработки принципиально новых технических устройств, а также почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур на обеднённых гумусом почвах [6].

Особое внимание решению проблемы переуплотнения подпахотного горизонта почвы уделяется в зоне орошаемого земледелия, так как её многолетняя обработка на постоянную глубину, применение тяжёлой техники, естественная усадка при поливе создают так называемую “плужную подошву”, которая препятствует проникновению поливной воды и корней растений в глубокие горизонты [4]. Рыхление является одним из основных агротехнических мероприятий, поскольку определяет не только величину и стабильность урожая, но и эффективность работы многих звеньев агротехнического комплекса.

На данном этапе развития науки и техники не найдены методы борьбы, позволяющие добиться полного разуплотнения почвы. И.С. Рабочев рекомендовал проводить глубокую вспашку, так как уплотнённый слой почвы затрудняет вымыв из неё солей [8], Р. Эггельсманн установил, что бесструбчатый (аэрационный) или кротовый дренаж (АД или КД) позволяет повысить урожайность на 20–100% [9]. Проблема разуплотнения почвы с минимальными энергетическими и материальными затратами очень актуальна. При её решении многое зависит от своевременного и качественного выполнения современных агроприёмов, отказа от упрощения агротехники, поиска внутрихозяйственных резервов, широкого внедрения достижений науки и передового опыта.

Многие учёные считают, что идеальной формой интенсификации растениеводства должно быть внедрение биологической системы земледелия, при которой высокая продуктивность достигается преимущественно за счёт применения органических удобрений, сидератов и использования потенциальных возможностей самого растения. Однако это требует длительного времени. Результаты теоретических исследований и накопленный практический опыт свидетельствуют о необходимости совершенствования технологических процессов возделывания сель-

скохозяйственных культур на орошаемых землях, основу которых должны составлять комплексные мелиоративные мероприятия, направленные на получение необходимой продукции и повышение плодородия почв.

Успешное решение поставленных задач невозможно без внедрения энергосберегающих и почвозащитных технологий [7]. Уплотнение почвы представляет собой кумулятивный процесс, сопровождающийся повышением её плотности, уменьшением макропорозности, снижением аэрации, что ухудшает развитие корневой системы и снижает биологическую активность микроорганизмов. Различают два вида уплотнения почвы: поверхностное – до 30, и подпахотное – >30 см.

Воздействие технических средств на почву нарушает природное равновесие потоков энергии, круговорот воды и питательных веществ в ней. Следовательно, сокращается разнообразие микрофлоры и микрофауны, интенсифицируются процессы разрушения почвы и опустынивания. Степень её уплотнения определяет и содержание гумуса. В настоящее время разработкой инновационной технологии производства биогумуса с использованием дождевых червей (*Vermes*) занимаются во многих странах мира [5].

Повышение качества почв является основной экологической интенсификации агротехнологии. Для разуплотнения пахотного и подпахотного слоёв почвы, отвода лишней влаги с поверхности и накопления её в нижних горизонтах разработаны рыхлители-щелеватели. При их использовании глубина обработки почвы составляет 0,6–0,7 м, а в отдельных случаях до 1 м. Создан также комплекс машин для глубокого рыхления почвы с внесением жидкого навоза на глубину >8 см при рыхлении до 50 см [4].

Важным направлением развития современных аграрных технологий и средств механизации является снижение затрат на единицу продукции при сохранении экологических показателей. Одним из инструментов анализа и проектирования ресурсосберегающих технологий и почвообрабатывающих устройств могут служить свойства и состояние почвы.

Важнейшим резервом увеличения производительности в сельском хозяйстве является масштабное применение энергосберегающих

агротехнологий, позволяющих сохранить плодородие почвы. Комбинированная обработка почвы, сочетающая вспашку с рыхлением, является наиболее приемлемой на полях Туркменистана. В связи с этим необходимо разработать такую конструкцию машин, которая бы при рыхлении обеспечивала сохранение плодородия почвы.

Одним из путей решения проблемы уплотнения почв является устройство кротовых дрен. Однако широкому внедрению орошения по кротовым дренам пока мешает недостаточная разработка теории и практики этого вопроса: упрощённый подход к их закладке, отсутствие для этого машин и орудий, недостаток практического опыта у ирригаторов. Для разработки целого ряда теоретических вопросов этой проблемы необходимо проведение стационарных опытов в производственных условиях аридной зоны.

В Туркменистане устройство АД практически не осуществляется из-за отсутствия рекомендаций и технологии его применения [1].

Для решения поставленных задач нами разработаны универсальные рыхлители-кротователи [2,3] и получены теоретические выкладки, определяющие их основные конструктивные параметры.

Раскопка дрен показала, что в почвах с тяжёлым механическим составом основной приток воды к дренам осуществляется через наружные стенки, так как коэффициент фильтрации грунта в междренном пространстве меньше, чем в монолите. Благодаря наличию двух спаренных кротовин интенсивность поступления воды в дренах значительно больше, чем в одиночные. Полости дрен весьма устойчивы. При таком устройстве АД количество отводимой воды меньше, чем её приток непосредственно через щель в дренах, и практически определяется фильтрационной способностью грунта. АД этой конструкции позволяет снизить градиент напора, а, следовательно, предотвратить суффозионный вынос частиц грунта.

Рассматриваемое устройство обеспечивает подготовку почвогрунта на глубину и ширину возделываемого рядковым способом растения при одновременном внесении жидких удобрений в слои разрыхлённого почвогрунта на весь его объём. Для нарезки АД и рыхления подпахотного уплотнённого слоя теоретически и экспериментально исследованы и разработаны оптимальные параметры АД и глубокорыхлителя (НАД-2-60), на котором можно установить приспособление (НАД-2-60М) для внесения органоминеральных жидких удобрений (рис. 1).

Процесс дренирования происходит одновременно с дозированной подачей воды в зону деформации из отверстий в вертикальном

ноже. Устройство может быть использовано для ускорения процесса рассоления тяжёлых почв промывными поливами, а также улучшения их аэрации. После прохода устройства в грунте оставляются две параллельные дрена, наружные поверхности (половины) которых в монолите с сохранением естественной структуры почвы, а внутренне (в междренной зоне) – в искусственно уплотнённой почве. Влажность грунта в придренной области составляет 22–25%, и постепенно деформированный дренами влажный грунт приобретает природную прочность.

В условиях прочного почвогрунта наименее энергоёмко (с относительно минимальным сопротивлением рыхлению) его резание двухъярусным ножом с долотообразными режущими зубьями, расположенными так, чтобы на верхнем и нижнем ярусах он резался послойно со сколом вперёд и вверх, то есть в сторону свободной поверхности. При этом происходит резание с выпором грунтовой «стружки» в сторону с меньшим сопротивлением. После прохода такого двухъярусного рыхлителя грунт не уплотняется, а образовавшаяся траншея в поперечном сечении представляет собой трапецеидальную, скошенную к низу форму, заполненную разрыхлённым грунтом. Поступление влаги из сопл вертикального ножа по всей глубине в количестве, необходимом для создания требуемой влажности, позволит сформировать слой над кротовинами, устойчивый по скорости фильтрации при первом промывном поливе.

Устройство для нарезки кротовин состоит из вертикального ножа с установленной в его нижней задней части режущей подковой и двух дренаров (см. рис. 1). Нож по высоте имеет полость, а боковые грани снабжены соплами малого расхода, выполненными в виде узких щелей. С тыльной стороны ножа над дренами установлен клапан, соединённый с полостью. Передняя часть ножа имеет два установленных друг над другом и вынесенных вперёд по ходу движения нижнего и верхнего долотообразных «зуба». Причём, носок верхнего «зуба» вынесен вперёд носка нижнего на отрезок, равный или незначительно выступающий за линию скола грунта от действия передней режущей плоскости нижнего «зуба». Вертикальная режущая кромка ножа имеет клиновидную симметричную форму, а дренары – форму цилиндров, усечённых в передней части по ходу их работы скосами, обращёнными зеркально. Носки дренаров связаны с концами режущей подковы посредством шарниров, а средняя часть подковы посредством тяги и шарнира подвижно связана с «пятой» вертикального ножа.

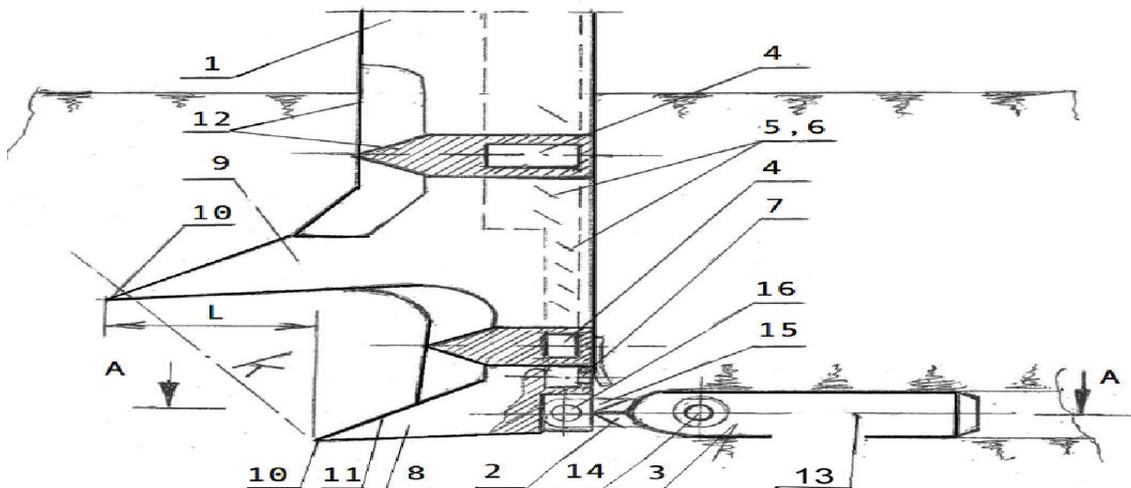


Рис. 1. Схема устройства:

1 – вертикальный нож; 2 – нижняя задняя часть режущей подковы; 3 – дренары; 4 – полость; 5 – боковые сопла; 6 – узкая щель; 7 – клапан; 8, 9 – нижний и верхний долотообразные «зубы»; 10 – носок долотообразного «зуба»; 11, 12 – нижний и клиновидный «зубы»; 13 – усечённые дренары; 14, 16 – шарниры; 15 – тяга

Вертикальный нож прорезает узкую вертикальную щель в грунте, которая увлажняется рабочей жидкостью, поступающей через сопла малого расхода, способствуя процессу закрытия щели. Дренары следуют за ножом и благодаря скосам, направленным в междренную полость, формируют уплотнённую зону в междренье. Одновременная дозированная подача жидкой фазы из клапана повышает влажность деформированного грунта. В результате создаются условия для формирования исходной структуры, которая существовала до прокладки кротовин. В качестве рабочей жидкости, помимо воды, может быть использована навозная жижа или раствор, содержащий личинки дождевых червей. Подача жидкости в вертикальный нож может производиться насосом с приводом от тягового трактора. Таким образом, устройство позволяет осуществить строительство дренажа в тяжёлых грунтах [2].

Технология нарезки АД разработана с учётом грунтовых условий и биологических требований к развитию корневой системы хлопчатника. Показана возможность установки приспособления для внесения с помощью рыхлителя органоминеральных жидких удобрений. Обоснована технология его нарезки и рыхления подпахотного слоя глубокорыхлителем, которая позволяет улучшить агротехнические показатели работы орудий при наименьших энергетических

затратах. При этом промывная и поливная норма уменьшается до 30%, предотвращая повышение уровня грунтовых вод и процесс засоления [5,6].

Таким образом, использование данного устройства решает техническую задачу энергосбережения топлива при подготовке тяжёлого почвогрунта к возделыванию культурного растения рядовым способом. Рыхлению подвергается не весь пахотный слой, а только траншейные ряды с профилем, соответствующим профилю корневой системы взрослого культурного растения, под которое производится подготовка почвогрунта. Пространственная подача жидких удобрений в рыхлый грунт, образованной рыхлителем третьей траншеи, обеспечивает полное и равномерное замачивание комьев почвы по всему её профилю. Жидкий навоз является прекрасным органическим удобрением и для его внесения вместе с растворёнными в нём минеральными удобрениями можно использовать стандартные ёмкости объёмом 4–10 м³, которые монтируются на раму прицепного шасси с навесным устройством для глубокого рыхления почвогрунта. Для перекачивания жидкого навоза используется типовая шламовый насос. Навоз вносится на глубину 0,5 м и более в разрыхлённый грунт. Производительность насоса – 250 л/мин. При этом существенно экономятся затраты на удобрения и топливо для тракторов, вследствие чего растут доходы сельхозпроизводителя (рис. 2).



Рис 2. Комбинированное устройство (НАД-2-60М (AZÇ-2-60К)) для глубокого рыхления грунта с одновременным внутривпочвенным внесением жидких органоминеральных удобрений

Следовательно, в конструктивном плане рыхление-кротование вполне эффективно как агромелиоративный приём, улучшающий водно-физические свойства почвы на глубине 50–60 см в комбинации с материальным дренажом. Технология разработана с учётом грунтовых условий и биологических требований к развитию корневой системы хлопчатника. Результаты исследований использованы при разработке принципиально новых конструкций, в которых глубокое рыхление грунта сочетается с одновременным внутривпочвенным внесением жидких

органоминеральных удобрений нужного состава. Для повышения урожайности хлопчатника определяют количество навоза в питательном растворе, вносимого подпочвенно, и устанавливают в количестве 10–11 т/га пашни. Использование НАД-2-60М в качестве почвозащитной и энергоёмкой технологии позволяет в 4-5 раз сократить объём органических (при норме 30 т/га) и снизить потери минеральных (фосфора – на 40–50%, азота – на 33%, калия – на 12%) удобрений, а также увеличить урожайность хлопчатника на 7–10 ц/га.

Министерство охраны природы
Туркменистана

Дата поступления
25 мая 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данатаров А. Конструктивно-технологические решения энерго- и ресурсосберегающего комплекса машин для тяжёлых почв в условиях Туркменистана // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. Вып. 5. Рязань, 2013.
2. Данатаров А., Аширов С.Ч. Обработка почвы как фактор улучшения структурных качеств и строения пахотного и подпахотного слоёв орошаемых тяжёлых почв в условиях Туркменистана // Вестник инженерной академии Украины. 2011. Вып. 3-4.
3. Данатаров А., Сапаров К.Б. Устройство аэрационного дренажа в аридной зоне // Мелиорация и водное хозяйство. 1994. №2.
4. Максименко В.П. Комплексная мелиорация уплотнённых почв на орошаемых землях: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2011.
5. Оразов Х. Биогумус – экологически чистое органическое удобрение // Экологическая культура и охрана окружающей среды. 2014. №4.
6. Орлик Л.С. Состояние и перспективы механизации растениеводства России // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2002. №1.
7. Патент №11/101144. Способ предпосевной обработки тяжёлой малопроницаемой почвы под культуру рядкового посева в условиях орошения / А. Данатаров, С.Ч. Аширов и др. (ТМ). Ашхабад, 2011.
8. Рабочев И.С. Мелиорация засоленных почв. Ашхабад: Туркмениздат, 1964.
9. Eggelsmann R. Subsurface drainage instructions. Kommissionsverlag Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin, 1978.

**A. DAÑATAROW, S. AŞYROW, K. MUHAMMETMYRADOW,
P. HUDAYBERDIÝEW, M. ŞAMMEDOW**

ÇÖL ŞERTLERİNDE TOPRAGY GORAMAK ÜÇİN TÄZE KONSTRUKTIW TEHNOLOGIKI ÇÖZGÜTLER

Tehnologiýa toprak şertine we gowaçanyň kök ulgamynyň ösüşüne ýa-da biologik talabyna laýyklykda işlenip düzüldi. Barlaglaryň netijesine görä, çuň ýumşadyjynyň düýpli täze görnüşi saýlanyp alyndy we toplumlaýyn dökünleriň dökülmeği netijesinde ýumşadylan kök ýaýraýan gatlagyň tutuş çuňlugyna suwuk organiki-mineral dökünleriň bir wagtda berilmegi bilen topragyň çuňňur ýumşadylmagynyň hasabyna amatly suw, howa, ýylylyk, ýagtylyk we iýmitleniş düzgüni emele gelýär. Ergine ýagyş gurçugyň tohumy hem garylýar.

Gowaçanyň hasyllylygyny artdyrmak üçin her gektar meýdana 10–11 tonna iýmit ergini dökülýär. Ykdysady hasaplamalara görä, gurak sebitde önümçilik çykdajylar 30 göterim, ösüş suwy 20–30 göterim azalýar, netijede gowaçanyň hasyllylygy 10 s/ga çenli artar.

**A. DANATAROV, S. ASHIROV, K. MUHAMMETMYRADOV,
R. HUDAYBERDIYEV, M. SHAMMEDOV**

NEW STRUCTURALLY-TECHNOLOGICAL DECISIONS FOR DEFENCE OF SOILS IN THE CON- DITIONS OF THE DESERT

Technology is worked out taking into account the ground terms and biological requirements to development of rootage of cotton plant. The results of researches drawn on at development of fundamentally new constructions in that the deep loosening of soil combines with the simultaneous interflow bringing of liquid organic and mineral fertilizers of necessary composition. As a working liquid, besides water, the dung slush can be used or solution, containing the larvae of earthworms. For the increase of the productivity of cotton plant determine the amount of manure in nourishing solution, brought in subsoil, and set a from 10 to 11 t/ha of plough-land in an amount. Economic calculations showed that a reclamative reception allowed to bring down running expenses to 30%, to shorten watering norms of water on 20–30%, to provide optimal water-air the mode of soil in an arid zone and to promote the productivity of cotton plant to 10 s/ha.

ПОТЕРИ НАУКИ

АМАННИЯЗОВ КУРБАН НЕПЕСОВИЧ (1932–2015 гг.)

11 мая 2015 г. на 84-м году жизни скоропостижно скончался известный учёный в области региональной геологии, доктор геолого-минералогических наук, академик Академии наук Туркменистана, профессор Курбан Непесович Аманниязов.

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

С 1960 по 1995 гг. Курбан Непесович работал в Институте геологии АН Туркменистана, где прошёл путь от младшего научного сотрудника до директора, затем заведовал кафедрой в Туркменском политехническом институте и лабораторией Каспийского моря в Институте пустынь АН Туркменистана.

В 1995 г. К.Н. Аманниязов переехал в Казахстан, где работал заведующим кафедрой Актауского университета, был профессором Казахского политехнического университета им. К.И. Сатпаева.

Курбан Непесович Аманниязов опубликовал более 500 научных и научно-популярных работ, в числе которых 20 монографий, учебники и учебные пособия. Он был членом редколлегии журнала «Известия АН Туркменистана. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук» и Международного научно-практического журнала «Проблемы освоения пустынь».

К.Н. Аманниязов участвовал в международных конференциях Ассоциации туркмен мира и удостоен её почётной медали, организовывал и принимал участие во многих национальных, региональных и международных научных конференциях и форумах, был делегатом XXVII Международного геологического конгресса (Москва, 1984 г.).

Под руководством академика К.Н. Аманниязова защитили кандидатские и докторские диссертации около 20 молодых учёных.

Светлая память об этом крупном учёном и педагоге навсегда останется в сердцах его коллег и учеников.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны природы Туркменистана
Туркменский государственный университет
им. Махтумкули
Редколлегия Международного научно-практического
журнала «Проблемы освоения пустынь»

ХУДАЙЯРОВ МЕРЕД (1942 – 2015 гг.)

17 января 2015 года скоропостижно скончался кандидат географических наук, один из ведущих исследователей в области ландшафтов пустыни Каракумы Меред Худайяров.

В 1966 г. после окончания Туркменского государственного университета им. Махтумкули М. Худайяров начал свою трудовую деятельность в Институте пустынь Академии наук Туркменистана в должности младшего, а затем старшего научного сотрудника.

В 1977 г. переведён в Туркменский государственный университет на должность старшего преподавателя географического факультета. С 1983 по 1998 г. работал в Туркменском государственном институте народного хозяйства, а с 1998 г. – в ТГУ им. Махтумкули доцентом кафедры географии.

Свою педагогическую деятельность М. Худайяров успешно сочетал с научно-исследовательской работой. Предметом его исследований были закономерности при-

родных комплексов и районирование равнинной части Туркменистана. Большое внимание в своей научной деятельности он уделял вопросам экономической оценки земельных ресурсов, изучению природно-экономических и ландшафтно-мелиоративных особенностей отдельных регионов Туркменистана. С 2010 по 2013 гг., будучи докторантом Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, подготовил диссертацию на тему «Ландшафтно-экологическое районирование территории Туркменистана и его практическое значение» на соискание доктора географических наук.

М. Худайяровым опубликовано более 100 научных, научно-популярных и учебно-методических работ, в том числе 5 монографий и учебников.

Светлая память о Мереди Худайярове навсегда останется в сердцах его коллег, учеников и друзей.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны природы Туркменистана
Туркменский государственный университет
им. Махтумкули
Редколлегия Международного научно-практического
журнала «Проблемы освоения пустынь»

СОДЕРЖАНИЕ

Арнагельдыев А. Формирование и развитие грядового рельефа песчаных пустынь	3
Мамедов Б.К., Орловская Л.Г., Бекиева Г. С. Засуха в Туркменистане	10
Шерматов Е., Палуанов Д.Т., Якубова Х.М. Динамическая модель объёма стока реки Амударья.....	16
Байрамова И.А. Особенности классификации подземных вод Туркменистана	19
Манаенков А.С. Лесорастительный потенциал засушливых земель	22
Атдаев С., Акмамедов Б. Солевой состав и качество почвы биологического защитного участка	28
Мамедов Э.Ю., Дуриков М.Х. Оценка и мониторинг процессов деградации пастбищ Центральных Каракумов.....	32
Акмурадов А. Морфолого-анатомические особенности корней эфемероидов Бадхыза	40
Рахманова О.Я. Палеофлора Туркменистана в юрскую эпоху	46
Шаповалов Т.В. Особенности проведения дератизационных мероприятий в зоне Туркменского озера «Алтын асыр»	50
Пенчуковская Т.И. Родительское поведение грызунов в биоповреждающей ситуации	54
Атаджанов Я.Б. Новые данные о соколообразных Северного Туркменистана	58

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Атаева Г.Ч. Химический состав подземных вод северных склонов возвышенности Карабиль	62
Менлиев Ш. Новое место произрастания унаби обыкновенной в Койтендаге	64
Бутник А.А., Дусчанова Г.М. Онтогенез травянистых однолетников из рода <i>Climacoptera</i> Botsch.	66
Ибрагимов А.С. Влияние удобрений на корневую массу люцерны в условиях песчаной пустыни	69
Шаммаков С., Багшиева М. Пресмыкающиеся Государственного природного заповедника «Берекетли Каракум».....	72
Габрильянц Г.Е. Каракумы – родина овец каракульской породы	74

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Бабаев А.Г., Чарыев А.Ч. Опыт сельскохозяйственного освоения приоазисных песков Туркменистана	77
Новрузханов А.Р. Технология опреснения коллекторно-дренажных вод для питьевых целей..	82
Данатаров А., Аширов С., Мухамметмырадов К., Худайбердыев Р., Шаммедов М. Новые конструктивно-технологические решения для защиты почв в условиях пустыни	84

ПОТЕРИ НАУКИ

Аманниязов Курбан Непесович (1932–2015 гг.)	89
Худайяров Меред (1942–2015 гг.)	90

Указатель статей, опубликованных в журнале “Проблемы освоения пустынь“ в 2015 году...	94
--	----

MAZMUNY

Arnageldiyew A. Çägeli çölleriň ulgam releyfiniň döremegi we kemala gelmegi	3
Mämmedow B.G., Orlovskaýa L.G., Bekiyewa G.S. Türkmenistandaky gurakçylyk	10
Şermatow Ýe, Paluanow D.T., Ýakubowa H.M. Amyderýanyň akymynyň göwrüminiň dinamiki modeli.....	16
Baýramowa I.A. Türkmenistanyň ýerasty suwlaryň toparlara bölünişiniň aýratynlyklary	19
Manaýenkov A.S. Gurak ýerleriň tokaý ösdüriş mümkinçiligi	22
Atdaýew S., Akmämmedow B. Biologik gorag meýdançasynyň topragyň duzlulyk düzümi we hili	28
Mamedow E.Ýu., Durikow M.H. Merkezi Garagumuň öri meýdanlarynyň zaýalanmak hadysalaryna baha bermek we gözegçilik etmek	32
Akmyradow A. Bathyzyň efemeroidleriniň kökleriniň morfologo-anatomiki aýratynlyklary	40
Rahmanowa O.Ýa. Ýura döwründe Türkmenistanyň paleoflorasy	46
Şapowalow T.W. “Altyn asyr” Türkmen kölüniň zolaklarynda gemrijileri ýok etmek (deratizasiýa) çäreleriniň aýratynlyklary.....	50
Pençukowskaýa T.I. Biologikizyýan ýetiriş ýagdaýynda gemrijileriň özlerini alyp barşynda ata-enelik häsiýetleri	54
Atajanow Ýa.B. Demirgazyk Türkmenistanyň laçynşekillileri barada täze maglumatlar	58

GYSGA HABARLAR

Ataýewa G.Ç. Garabil belentliginiň demirgazyk eňnediniň ýerasty suwlarynyň duzlulygy himiki düzümi	62
Meňliýew Ş. Köýtendagda Arnabyň täze tapylan ýeri	64
Butnik A.A., Dusçanowa G.M. <i>Glimakortera</i> Botsch. Urugynyň birýyllyk otjumak ösümlikleriniň ontogenezi – bütin ömründäki hususy ösüşi	66
Ibragimow A.S. Çägeli çölde ýorunjanyň kök ulgamyna dökünleriň täsiri	69
Şammakow S., Bagşyýewa M. “Bereketli Garagum” döwlet tebigy goraghanasynyň süýrenijileri ...	72
Gabrilýans G.Ýe. Garagum – garaköl tohumynyň watany.....	74

ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

Babaýew A.G., Çaryýew A.Ç. Türkmenistanyň oazis ýakasy çägelini oba hojalyk taýdan özleşdirmegiň tejribesi.....	77
Nowruzhanow A. Zeyakaba-zeykeş suwlaryny agyz suwuny almak üçin duzsuzlandyrmagyň tehnologiýasy	82
Daňatarow A., Aşyrow S., Muhammetmyradow K., Hudaýberdiyew P., Şammedow M. Çöl şertlerinde topragy goramak üçin täze konstruktiv tehnologiýa çözümleri	84

YLMYŇ ÝITGILERI

Amannyýazow Gurban Nepesowiç (1932 – 2015 ýý.)	89
Hudaýýarow Meret (1942 – 2015 ýý.)	90

“Çölleri özleşdirmegiň meseleleri“ žurnalynda 2015-nji ýylda çap edilen makalalaryň görkezgiji

CONTENTS

Arnageldyyev A. Formation and development of ridge relief of sand deserts	3
Mamedov B.K., Orlovsky L.G., Bekieva G.S. Analysis of situation with drought in Turkmenistan	10
Shermatov E., Paluanov D.T., Yakubova Kh.M. The runoff dynamic model of the Amudarya river	16
Bairamova I.A. Features of ground water classification in Turkmenistan	19
Manayenkov A.S. Forest species of drylands	22
Atdaev S., Akmamedov B. Salt structure and soil level of biological protective belt	28
Mamedov E. Yu., Durikov M.H. Evaluation and monitoring of pasture degradation processes in Central Karakum	32
Akmuradov A. Morphological and anatomical features of some roots of Badhyz ephemeroïds	40
Rahmanova O.Ya. Poleoflora of Turkmenistan in the jurassic era	46
Shapovalov T.V. Features of carrying out deratizations of works in the zone of turkmen lake "Altyn asyr"	50
Penchukovskaya T. I. Parental behavior of rodents in a biodamaging situation	54
Atadjanov Y.B. New information about the falcons of the north Turkmenistan	58

BRIEF COMMUNICATIONS

Ataeva G.Ch. Means of formation chemical composition and mineralization of north Garabil rise the ground water	62
Menliyew Sh. New location of zizyphus jujuba mill. On Kugitangtau montain ridge	64
Butnik A.A., Duschanova G.M. Ontogenez grassy annual from the species <i>Climacoptera</i> Botsch.	66
Ibragimov A.S. Influence of fertilizer on lucerne root system of in sands	69
Shammakov S., Bagshyeva M. Reptiles of "Bereketli Garagum" state natural reserve	72
Gabrilyans G.E. Karakum desert – the Motherland of karakul breed sheep	74

PRODUCTION AIDS

Babaev A.G., Charyew A.Ch. Experience in the development of agricultural oasis sands	77
Novruzhanov A. Technology desalinating kollektor-drainage waters for the drinking purposes	82
Danatarov A., Ashirov S., Muhammetmyradov K., Hudayberdiyev R., Shammedov M. New structurally-technological decisions for defence of soils in the conditions of the desert	84

LOSSES OF THE SCIENCE

Amannyazov Gurban Nepesovich (1932 – 2015)	89
Hudayyarov Meret (1942 – 2015)	90

List of papers published in "Problems of desert development" journal in 2015.....

**УКАЗАТЕЛЬ
СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
“ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ” В 2015 ГОДУ**

Алексян С.Н., Лаврова Р.В., Гайнулина Т.Э. Оценка качества морской воды в прибрежной зоне полуострова Челекен	1-2
Арнагельдыев А. Формирование и развитие грядового рельефа песчаных пустынь	3-4
Акмурадов А. Морфолого-анатомические особенности корней эфемероидов Бадхыза	3-4
Атдаев С., Акмамедов Б. Солевой состав и качество почвы биологического защитного участка	3-4
Атаджанов Я.Б. Новые данные о соколообразных Северного Туркменистана	3-4
Атаев Э.А. Фитоценология трагакантовых астрагалов Копетдага	1-2
Байрамова И.А. Особенности классификации подземных вод Туркменистана	3-4
Дурдыев Х.Д. Геологические карты Туркменистана	1-2
Зверев Н.Е., Атаханов Г.О. Создание устойчивых агрофитоценозов для улучшения состояния аридных пастбищ	1-2
Кепбанов Ё.А. Правовые вопросы охраны и использования особо охраняемых природных территорий Туркменистана	1-2
Мамедов Б.К., Орловская Л.Г., Бекиева Г. С. Засуха в Туркменистане	3-4
Манаенков А.С. Лесорастительный потенциал засушливых земель	3-4
Мамедов Э.Ю., Дуриков М.Х. Оценка и мониторинг процессов деградации пастбищ Центральных Каракумов.....	3-4
Мамедов Э.Ю. Влияние лесопосадок на видовой состав растительности Центрального Копетдага	1-2
Орловский Н.С., Мамедов Б.К., Орловская Л.Г., Нурбердыев Н.К. Синоптические причины образования пыльных бурь в Туркменистане	1-2
Пенчуковская Т.И. Родительское поведение грызунов в биоповреждающей ситуации	3-4
Ражабов Ф.Т. Территориальная организация хозяйств в Каршинской степи	1-2
Рахманов О. Х. Новые места обитания некоторых редких растений Центрального Копетдага	1-2
Рахманова О.Я. Палеофлора Туркменистана в юрскую эпоху	1-2
Салиев А.С., Федорко В.Н. Природно-хозяйственные системы оазисов Средней Азии	1-2
Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А., Аганиязова Г.Я. Герпето-географическое районирование Туркменистана	1-2
Шерматов Е., Палуанов Д.Т., Якубова Х.М. Динамическая модель объема стока реки Амударья.....	3-4
Шаповалов Т.В. Особенности проведения дератизационных мероприятий в зоне Туркменского озера «Алтын асыр»	3-4
Язкулыев А., Остапенко А.Ю., Мамедова Н.А. Оценка терморезистентности хлопчатника на раннем этапе его развития	1-2

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Бабаев А.Г. Опыт стабилизации подвижных песков в бассейне Аральского моря.....	1-2
---	-----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Атаев Х. Дефляция песчаных отложений междуречья Теджена и Мургаба	1-2
Атаева Г.Ч. Химический состав подземных вод северных склонов возвышенности Карабиль	3-4
Бутник А.А., Дусчанова Г.М. Онтогенез травянистых однолетников из рода <i>Climacoptera</i> Botsch.	3-4
Габрильянц Г.Е. Каракумы – родина овец каракульской породы	3-4
Ибрагимов А.С. Влияние удобрений на корневую массу люцерны в условиях песчаной пустыни	3-4
Кураева Э.Д., Курошина Е.А. Интродукция суккулентов в условиях г. Ашхабада	1-2
Кузнецов В.И. О нахождении рога лани иранской в Западном Копетдаге	1-2
Менлиев Ш. Новое место произрастания унаби обыкновенной в Койтендаге	3-4
Сахатова М. Эндемики и редкие растения Большого Балхана	1-2
Шаммаков С., Багшиева М. Пресмыкающиеся Государственного природного заповедника «Берекетли Каракум».....	3-4
Шестопап А.А., Менглиев Ш. Новые находки индийской бойги в Туркменистане	1-2

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Бабаев А.Г., Чарыев А.Ч. Опыт сельскохозяйственного освоения приоазисных песков Туркменистана	3-4
Данатаров А., Аширов С., Мухамметмырадов К., Худайбердыев Р., Шаммедов М. Новые конструктивно-технологические решения для защиты почв в условиях пустыни	3-4
Евжанов Х.Н., Атаманов Б.Я. Очистка дренажных вод хлоркальциевыми рассолами йодобромного производства	1-2
Лурьева И.И. К разработке сероводородсодержащих месторождений природных газов	1-2
Новрузханов А.Р. Технология опреснения коллекторно-дренажных вод для питьевых целей.....	3-4

ПОТЕРИ НАУКИ

Аманниязов Курбан Непесович (1932–2015 гг.)	3-4
Непесов Мухаммед Атаевич (1954–2015 гг.)	1-2
Худайяров Мерд (1942–2015 гг.)	3-4

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ф.Ж. Акиянова (Казахстан), **М.Х. Дуриков** (Туркменистан), **И.С. Зонн** (Россия), **К.Н. Кулик** (Россия), **Д. Курбанов** (Туркменистан), **О.Р. Курбанов** (Туркменистан), **Лю Шу** (Китай), **Р. Маммедов** (Азербайджан), **Х.Б. Мухаббатов** (Таджикистан), **Н.С. Орловский** (Израиль), **А.С. Салиев** (Узбекистан), **Дж. Сапармурадов** (Туркменистан), **С. Шаммаков** (Туркменистан), **П. Эсенов** (Туркменистан)

Журнал выпускается при финансовой поддержке Проекта АФ /ПРООН/ Министерства охраны природы «Реагирование на риски, связанные с изменением климата, на систему фермерского хозяйства в Туркменистане на национальном и местном уровне».

Ответственный секретарь журнала *О.Р. Курбанов*

Подписано в печать 22.12.2015 г. Формат 60x84 1/8.

Уч.-изд.л 10,5 Усл. печ.л. 13,0 Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.

А - 83924

Адрес редакции: Туркменистан, 744000, г. Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, дом 15.

Телефоны: (993-12) 94-22-57, 94-14-77. Факс: (993-12) 94-27-16.

E-mail: desert@online.tm, paltametesenov@mail.ru, durikov@mail.ru

Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm