

TÜRKMENISTANYŇ DAŞKY GURŞAWY GORAMAK WE
ÝER SERIŞDELERI BARADAKY DÖWLET KOMITETI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ТУРКМЕНИСТАНА
ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗЕМЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПУСТЫНЬ, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

STATE COMMITTEE ON ENVIRONMENT PROTECTION AND
LAND RESOURCES OF TURKMENISTAN
NATIONAL INSTITUTE OF DESERTS, FLORA AND FAUNA

ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ MESELELERI

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

**1-2
2016**

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 2 раза в год

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

© Национальный институт пустынь, растительного
и животного мира Государственного комитета
Туркменистана по охране окружающей среды и
земельным ресурсам, 2016

DOI: 551.435.728:574:528.9 (575.4)

А.М. БАБАЕВ, В.Я. ДАРЫМОВ, Б.М. ИВАХОВ

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТУРКМЕНСКОГО ПРИКАСПИЯ

Прикарабогазье – регион Туркменистана, который, несмотря на богатейшие природные ресурсы, из-за дефицита пресной воды остаётся малоосвоенным.

Слабая ландшафтно-экологическая изученность территории требует проведения крупномасштабных исследований. В связи с этим нами были проведены исследования с использованием дистанционных и ключевых методов на участке в районе г. Карабогаз (*бывш.* Бекдаш) и прилегающей территории. Это уникальный регион развития специфических форм коренного рельефа, его взаимодействия с песчаным рельефом и особенностями хозяйственной эксплуатации территории. Выбор участка произведён в результате анализа множества факторов, основными из которых являются:

- наличие различных типов опустынивания;
- изменчивость процессов опустынивания под влиянием различных факторов;
- высокая уязвимость ландшафтов к опустыниванию;
- ожидаемая высокая антропогенная нагрузка на ландшафты.

Метод ключевых участков является важным звеном в мониторинге опустынивания. На этих участках проводятся детальные камеральные и полевые работы по выявлению дешифровочных признаков природно-территориальных комплексов (ПТК) района, различных типов и классов опустынивания, изучаются причины их возникновения, камеральным способом уточняются составленные карты. По результатам этой работы составляются крупномасштабные (1:200 000) карты ландшафтов, использования земель и опустынивания. Для этих целей нами использовались цифровые космические снимки, полученные со спутников «Лэндсат-7 ЕТМ+» и «Ресурс-01» с пространственным разрешением 30 и 45 м – соответственно.

По климатическим условиям район характеризуется малым количеством осадков, высо-

кой летней температурой воздуха, сильными и продолжительными ветрами, пыльными бурями. Однако в сравнении с южными районами побережья Каспийского моря имеется некоторая разница в температурном режиме за счёт приморского расположения территории.

Среднегодовая температура воздуха в районе г. Карабогаз – 12,4°C, средняя температура самого холодного месяца (январь) – минус 0,4°C, самого теплого (август) – плюс 25,4°C. Безморозный период длится 239 дней.

Приморское положение района обуславливает повышенные значения абсолютной и относительной влажности воздуха. Упругость водяного пара достигает наименьших значений (5,6 мб) в декабре – феврале, наибольших (18–20 мб) – в июле. Среднемесячный показатель относительной влажности воздуха летом (август) не опускается ниже 51%, максимальное её значение отмечается в январе – 75%.

Атмосферные осадки здесь определяются теми же циклоническими процессами, что и на большей части территории Туркменистана. Несколько большее значение имеют южнокаспийские циклоны, их северо-западные вторжения и волновая деятельность.

Годовое количество осадков в Карабогазе – 100 мм, большая их часть (70%) выпадает в зимне-весенний период. Снежный покров (4–15 см) отмечается в 70–80% зим. Ветровой режим очень напряжённый. Среднегодовой показатель числа случаев активных (перемещающих песок) ветров составляет 809,1 в год. При этом несколько преобладают ветры восточного направления – 13,5% (от их годового числа), восток – юго-восточного – 13,4%, северо-западного – 13,3%, восток – северо-восточного – 11,5%. Самый холодный и ветренный период – зимне-весенний. Среднее число дней с пыльными бурями – 34 в год.

Северное побережье моря представляет собой чинк высотой 50–80 м, переходящий по направлению к морю в пляжную зону, ширина которой 20–100 м. Берег такого типа характерен для северной части залива Карабогазгол:

от мыса Сартас (на северо-востоке) до Кендырли-Каянсанского плато урочища Чагалы (максимальная отметка – 138 м).

Современный рельеф рассматриваемого района определяется наличием Кендырли-Каянсанского плато, возвышающегося на 50–80 м над ур. м. и представляющего собой южное окончание остатков свода Сартасской антиклинали и песчаных массивов приморской низменности его юго-восточного подножия.

Поверхность плато приобрела современный рельеф в результате развития процессов аридной денудации, физико-химического выветривания и водной эрозии, начиная с послекачагыльского времени. Горизонтальное или близкое к нему залегание горных пород различной плотности способствовало формированию структурно-денудационного рельефа. У юго-восточного подножия плато в плейстоцен-голоцене формировался песчаный эоловый рельеф – зона небольших песчаных массивов, задернованных и барханных.

В пределах района получили развитие три морфогенетических типа рельефа: структурно-денудационный, представленный подтипом эрозионно-денудационного рельефа; эоловый дефляционно-аккумулятивный верхнеплейстоценовый и эолово-аккумулятивный голоценовый.

На территории ключевого участка развиты серо-бурые типичные почвы, на фоне которых выделяются такыры, пятна высоко гипсоносных почв и песчаные пустынные, как развитые, так и примитивные.

Серо-бурые типичные почвы сформированы на элювии сарматских известняков, обусловивших повышенную карбонатность почвогрунтов. В непосредственном окружении залива мощность мелкозёма достигает 40–80 см, ниже залегает трещиноватая известняковая плита.

Поверхность серо-бурых почв разбита трещинами на многоугольники, придающие им вид такыров. В их профиле выделяется неплотная ячеисто-пористая корка, от которой отслаивается поверхностный тонкий и хрупкий рыхлый горизонт, уплотнённый глыбисто-комковатый бурый слой и переходный к материнской породе горизонт с выделениями кристаллического гипса. Почти во всех случаях внизу мелкозёмистого элювия и над известняковой плитой лежит слой белого шестоватого гипса мощностью 10–30 см.

По механическому составу почвы преимущественно суглинистые, нижние слои обычно легче верхних. В составе фракций преобладает мелкий песок и крупная пыль (50–70%), в небольшом количестве присутствуют илистые частицы (13–14%). Почвы засолены с глубины 20 см. Общая щёлочность невысокая – 0,02–0,04%. Содержание гумуса в поверхностном горизонте – 0,3–0,8%, общего азота – 0,04–0,06%.

Пятна высоко гипсоносных серо-бурых почв (бозынгены) встречаются в причинковой полосе. Они формируются на маломощном щебневато-мелкозёмистом элювии при близком залегании гипсовых аккумуляций и коренной породы. Пятна выделяются выпуклой конфигурацией и отсутствием на них растительности. В плане имеют округлую форму с поперечником 15–30 м. Встречаются мелкие пятна такыров.

Вдоль побережья и на Карабогазской косе тянутся меридионально ориентированные, почти оголённые мелко грядовые ракушечные пески. К ним полосой примыкают приморские влажные солончаки с редкими кустами сарсазана. Солончаки занимают также всю прибрежную полосу залива. На востоке региона, в пределах этой части ключевого участка, распространены песчаные пустынные почвы с солончаками, много ракушечных песков, пятнами встречаются серо-бурые почвы.

Приморские солончаки сформированы на молодых морских отложениях преимущественно лёгкого механического состава. Поверхность их ровная, на Каспийском побережье усыпана обломками раковин, растительность очень редкая, представлена в основном селитрянкой Шобера. Сложены они в большинстве песчаными и супесчаными отложениями. В составе мелкозёма преобладает мелкий песок и крупная пыль – 65–75, а также физическая глина – 12–17%. Солончаки содержат большое количество солей, максимум которых концентрируется в верхней части профиля: сухого остатка – 5–6,5%, хлора – до 2%. В составе солей преобладают хлориды. Содержание карбонатов высокое – 8–9,5%, гипса – 7–12%. Земельные ресурсы района ограничены, нет постоянных водных источников.

Растительность представлена редкими кустарниками и травами – на песчаных территориях, тетырниками – на серо-бурых пустынных почвах кыровых равнин. На приморских ракушечных песках произрастают *Nitraria komarovii*, *Aeluropus repens*, *Bromus tectorum*, на серо-бурых почвах – *Salsola gemmascens* (70%) в комплексе с ёвшаново-эфемеровыми ассоциациями – *Artemisia kemrudica* – *Leptaleum filifolium* – *Eremopyrum hirsutum* (30%). В растительном покрове серо-бурых почв также присутствует биюргун (*Anabasis salsa*), тетыр (*S. gemmascens*), кевреик (*S. rigida*), боялыч (*S. arbuscula*), полынь (*Artemisia terrae albae*) и др. Биюргун произрастает также на слабovolнистых, суглинистых, более засоленных участках, полынь и боялыч – на более песчаных и слабозасоленных территориях.

Северная и северо-восточная части ключевого участка представлены ёвшаново-тетырной, тетырово-эфемеровой и биюргуново-

эфемеровой растительностью с преобладанием *Artemisia kemrudica*, *A. deserta*, *S. gemmascens*, *Amberboa turanica*, *Leptaleum filifolium*, *Anabasis salsa* и др.

На каменистых склонах и обрывах Карабогазгола растут *Salsola laricifolia*, *S. gemmascens*, *Anabasis ramosissima*, *Goniolimon suffruticosum*.

Процессы опустынивания изучались и картографировались на ландшафтной основе. Были составлены ландшафтная карта (масштаб 1:125 000) и карта опустынивания 1:200 000 (рис. 1 и 2).

На ключевом участке выделены 2 ландшафта и 19 природно-территориальных комплексов сложных урочищ и групп сложных урочищ, слагающих эти ландшафты.

I. Ландшафт Кендырли-Каясанского плато.

Структурно-денудационное щебнисто-гипсированное миоцен-плиоценовое плато с отдельными останцами, плоскими понижениями и котловинами, сложенное известняками, мергелями, песчаниками, глинами с тетырово-полынной, тетырово-биюргуновой растительностью с эфемерами или боялычем и саксаулом чёрным на серо-бурых солончаковатых легко- и среднесуглинистых почвах.

II. Природные комплексы песчаных равнин.

Морские низменные верхнеплейстоценоголоценовые песчаные эоловые и аккумулятивные равнины, задернованные и оголённые. Растительность представлена песчаной акацией Лемана, полынно-илаково-злаковой с кандымом и селитрянкой Шобера на песчано-пустынных почвах.

На территории ключевом участка преобладают естественные процессы опустынивания, причиной которых являются аридизация климата и частое колебание уровня Каспийского моря. Кроме того, район отличается удалённостью от крупных промышленных и сельскохозяйственных центров, малой заселённостью, бедностью пастбищных ресурсов.

В некоторые годы негативное влияние на и без того скудную пастбищную растительность оказывает засушливость климата. В Северо-Западном Туркменистане, где находится ключевой участок, выпадает около 100 мм осадков. Контуры естественной деградации растительности занимают обширные площади в северной части исследуемой территории. Небольшие площади умеренной деградации растительности, вызванные выпасом скота, зарегистрированы в средней части участка на 2-х контурах.

Другим типом природного опустынивания является водная эрозия. В рассматриваемом районе её обуславливают следующие основные факторы: режим и количество осадков, рельеф, почвенно-растительный покров. Годовое количество осадков здесь изменяется от

78 до 100 мм и выпадают они в основном в зимне-весенний период. На ключевом участке процессы водной эрозии развиты на плоскогорье с невысокими пологими склонами и отдельными плоскими возвышенностями, а также на слабоволнистом плато с отдельными останцами, седловинами и понижениями. Сложены они акчагыльскими известняками, мергелями, глинами. Почвы серо-бурые.

Огипсованность почвогрунтов создаёт предпосылки для развития явлений просадки, карста, водной эрозии на склонах. Активность этих процессов сдерживается малым количеством атмосферных осадков. Водная эрозия на ключевом участке слабая и носит сезонный характер. Процессы водной эрозии приурочены в основном к крутым склонам, где образуются мелкие струйчатые размывы.

Прибрежная зона ключевом участка характеризуется наличием песчаных и аккумулятивных берегов с различным уклоном подводного берегового склона – от 0,0001 до 0,01. При минимальном уклоне (песчаные берега) отмечено пассивное затопление морем прибрежных низменных пространств. Подпор грунтовых вод увеличивает их заболоченность.

На аккумулятивных берегах с уклоном порядка 0,001 с повышением уровня моря произошли более существенные морфологические изменения. Если прежде здесь были развиты широкие прибрежные аккумулятивные террасы и относительно приглубый подводный склон с несколькими подводными валами, то с подъёмом уровня моря значительная часть прибрежной территории оказалась затопленной, а со стороны моря эту мелководную лагуну ограничил узкий береговой бар, активно продвигающийся в сторону суши.

Аккумулятивные формы рельефа образуются за счёт размыва морем рыхлых отложений и частичного поступления в него эоловых и пролювиальных отложений (Карабогазские косы, коса Кызылсу и др.). Процесс формирования барово-лагунных комплексов характерен не только для этих, но и для других районов Туркменского Прикаспия с аккумулятивным типом берега. Этот процесс является одним из следствий трансгрессивных изменений береговой зоны Каспия. При возрастании уклона подводного склона (примерно до 0,01) бар причленяется к берегу и надвигается на прибрежную равнину, нередко засыпая покрывающую её кустарниковую растительность.

Важнейшую роль в динамике природных условий играет залив Карабогазгол (площадь – 18 тыс. кв. км), который, постоянно взаимодействуя с окружающей средой, оказывает на неё определённое влияние. Стабильность этого влияния временами нарушается хозяйственной деятельностью человека. Так, например, в 1980 г. залив был отделён от Каспия

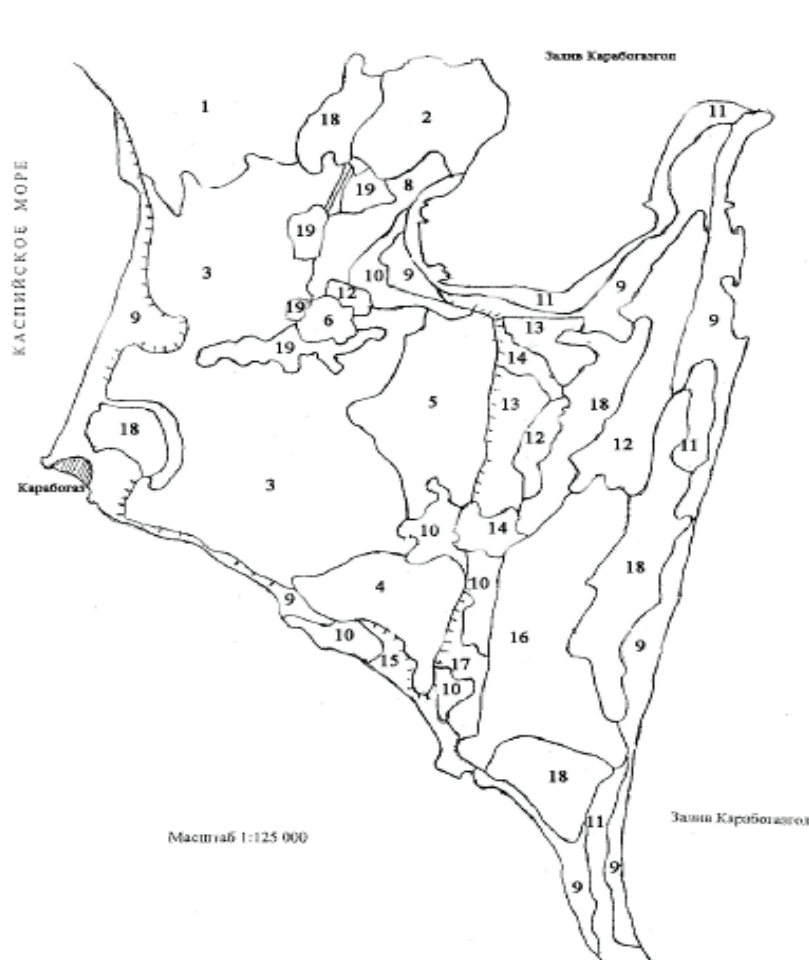


Рис. 1. Природно-территориальные комплексы Карабогазского ключевого участка:

1 – слабонаклонное волнисто-увалистое миоценовое плато, низкое, с серо-бурыми почвами под тетыром, полынью кемрудской, биюргуном и эфемерами; 2 – столовое террасированное плато, высота 50–60 м, чокракский и караганский ярусы, эродированное с фрагментами серо-бурых почв и песчаным алювием на поверхности, редкими кустиками вьюнка кустарникового, триостницы перистой, полыни кемрудской; 3 – низкое плато, сарматский ярус с останцово-котловинным рельефом, расчленённость 40–80 м, с серо-бурыми почвами на алювии известняков сармата с деградированным растительным покровом из полыни кемрудской и тетыра; 4 – слабоволнистое плато с отдельными останцами и седловинами, высота 30–80 м, чокракский и караганский ярусы, перекрыто песчаным плащом и мелкими и средними барханными формами рельефа; 5 – плоскогорье с невысокими и пологими склонами, акчагыльские известняки, мергели, глины. Почвенный покров прерывист, серо-бурые почвы на элювии мергелей с деградированным растительным покровом из полыни кемрудской и могильника обыкновенного; 6 – плоскогорье с невысокими и пологими склонами и отдельными возвышенностями, акчагыльские известняки, мергели, глины с поверхности, низкие и средние барханные формы рельефа. Разреженный растительный покров из вьюнка кустарникового, акации Лемана, могильника, триостницы перистой; 7 – граница коренного плато; 8 – полого-бугристая приморская равнина с кучевыми песками в зонах переноса, высота – 2–4 м над ур. м. В растительном покрове преобладают полынь сантолиновая и селитрянка Шобера. Почвы фрагментарно песчано-пустынные; 9 – кучевые пески, развитые, главным образом, в зонах переноса морской осушки и по периферии солончаков. Основной вид растительности – селитрянка Шобера; 10 – среднебарханные пески, почти лишённые растительности; 11 – песчано-ракушечная терраса (фрагменты), местами подтопленная. В растительном покрове – единичные солянки и кусты гребенщика; 12 – бугристо-котловинные пески, задернованные, расчленённость – 2–5 м. Растительность – песчаная акация, черкез, тетыр, селитрянка Шобера, илак, костер. Почвы песчано-пустынные; 13 – крупно-барханные пески, почти лишённые растительности; 14 – котловинно-бугристые пески, задернованные, расчленённость – 3–5 м. Растительность – песчаная акация, черкез, селитрянка Шобера, полынь кемрудская, илак. Почвы песчано-пустынные; 15 – выровненные присклоновые песчаные поверхности. Почвы песчано-пустынные. Растительный покров разрежен, представлен песчаной акацией, вьюнком, черкезом, триостницей перистой; 16 – грядово-котловинные пески, задернованные, расчленённость – до 10 м. Почвы песчано-пустынные. Хороший илаковый покров, а также песчаная акация, черкез, астрагал, полынь сантолиновая; 17 – мелкобугристые пески, задернованные, расчленённость – 1–3 м. Почвы песчано-пустынные. Растительность – песчаная акация, селитрянка Шобера, астрагал, полынь кемрудская, илак, костер; 18 – морские плейстоцен-голоценовые понижения (солончаки, техногенные озера); 19 – континентальные миоцен-плиоценовые котловины в коренном рельефе.

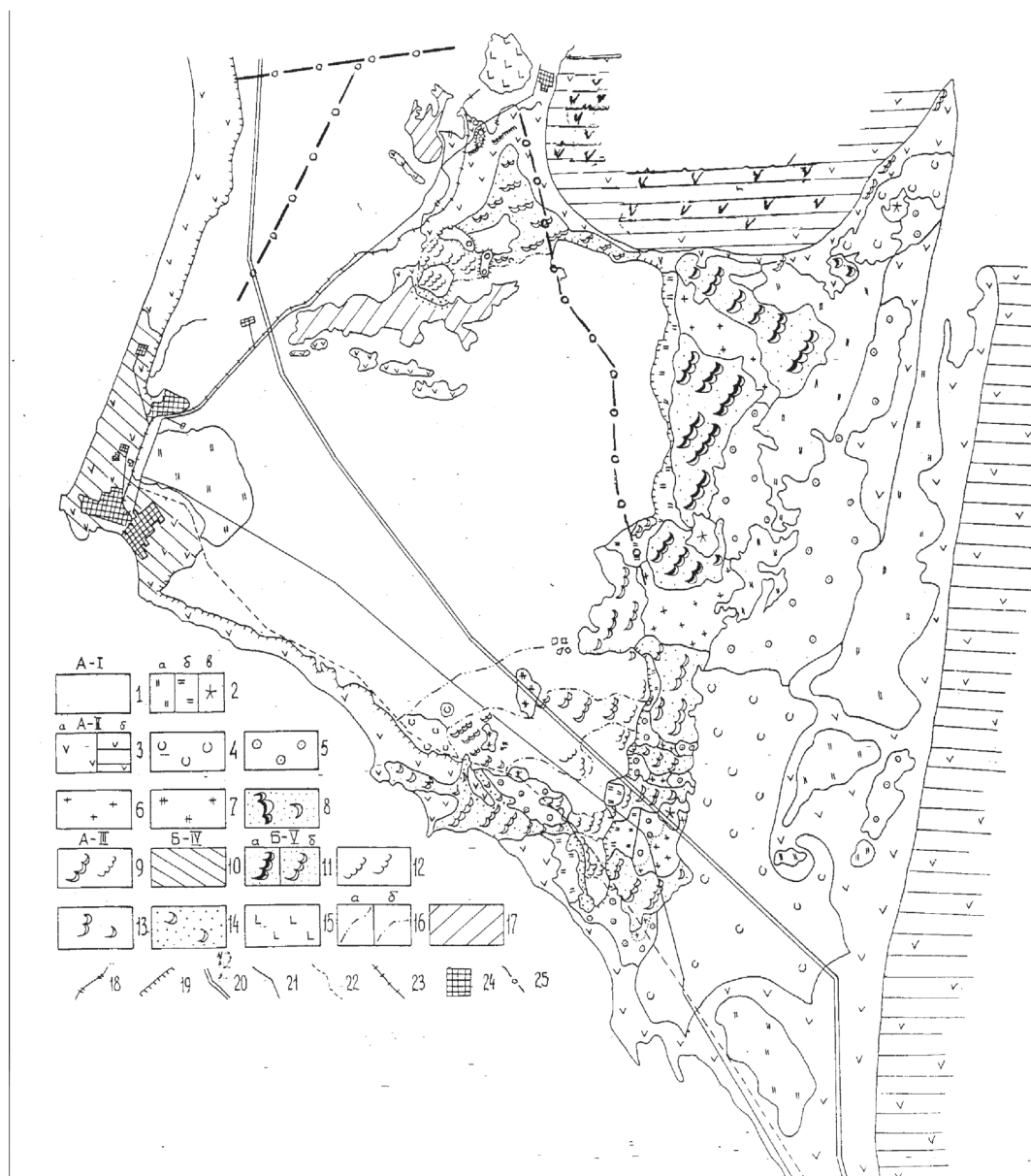


Рис. 2. Карта процессов опустынивания (дефляции и переноса песка) района Карабогазского ключевого участка (А, Б – интенсивность и зоны дефляции, В – хозяйственные объекты):

I – поверхности, устойчивые к дефляции [1 – дефляции нет – щебнистое плато; 2 – дефляции нет – солончаки (а), выровненные присклоновые песчаные поверхности (б) (контур 15 – номера контуров см. по рис. 1), такыры (в)]; II – неустойчивые пески [3 – слабая, площадная – полого-бугристая равнина с кучевыми песками (контуры 8, 9) (а), песчано-ракушечная терраса (контур 11) (б); 4 – слабая, очаговая – грядово-котловинные пески (контур 6); 5 – умеренная – бугристо-котловинные, бугристые пески, перевеивается 20–30% площади (контуры 12–17); 6 – значительная, котловинно-бугристые пески, перевеивается 40–60% площади (контур 14); 7 – сильная – барханно-бугристые пески, перевеивается более 70% площади (отдельные участки контура 4); 8 – очень сильная – барханные пески (контур 13)]; III – сочетание устойчивых и неустойчивых [9 – очень сильная – барханные пески (контур 10)]; IV – площадная [10 – умеренная (освоенная приморская зона в районе г. Карабогаз)]; V – сплошная дефляция [11 – зоны выноса – крупно- (а) и среднебарханные (б) пески; 12, 13 – зона переноса – соответственно мелко- и среднебарханные пески; 14 – зона аккумуляции; 15 – дефляция соли; 16 – граница зон дефляции по материалам аэрокосмической съемки 1998 г. (а) и 2008 г. (б); 17 – депрессии в коренном рельефе; 18 – граница развития кучевого рельефа; 19 – граница коренного плато]; [20 – трубопровод и кабель связи; 21 – автомобильная дорога; 22 – ЛЭП; 23 – узкоколейка; 24 – площадочные объекты; 25 – преимущественные направления переноса солей мирабилита при их дефляции с производственной котловины «Озеро №6»]

глухой дамбой, чтобы предотвратить понижение уровня моря. Однако это привело к интенсивному обмелению самого залива и к концу 1983 г. он практически высох. Образовалась гигантская соляная пустыня, из которой происходил эоловый вынос солей на окружающую территорию.

На ключевом участке две группы факторов обуславливают развитие техногенного опустынивания:

– селитебно-транспортное воздействие на окружающую среду вокруг населённых пунктов и вдоль дорог;

– промышленно-транспортное строительство, разведка, разработка и эксплуатация недр.

Селитебно-транспортное воздействие определяется существованием на территории ключевого участка посёлков Омарата, Озеро №6. В Карабогазе имеется морской порт, через который производится вывоз сульфата натрия. Все три объекта связывают автомобильная и узкоколейная железная дороги.

Город Карабогаз и посёлок Омарата построены на песчано-ракушечной морской террасе. Для этих отложений характерна площадная дефляция, при которой в процессе механического разрушения происходит вынос и перенос тонких фракций песка и пыли. Хозяйственная деятельность населения активизирует этот процесс, сопровождающийся затем

отложением пылевого песчаного материала в ветровой тени на территории объектов. Это явление достаточно характерно для региона.

Основным типом процессов природного опустынивания является дефляция. Она развивается, главным образом, в восточной части – в песчаном рельефе в зоне контакта восточной окраины коренного плато и песчаного рельефа у его подножия. Отдельные очаги отмечаются в центральной части и на юге. Центральные и западные части сложены коренными породами, и дефляции здесь нет. Исключением является приморская равнина вокруг г. Карабогаз, где перевеваются ракушечные пески.

Характерной особенностью региона является развитие активного переноса песка и движения барханных форм в зоне контакта коренного плато и песчаного рельефа. Общее направление движения барханов – на запад и юго-запад. Интенсивность дефляции сильная и очень сильная. Образующиеся при этом барханные формы слагаются из перемещённого песка и очень динамичны. Песок выносятся из барханных массивов восточного подножия плато (см. рис. 2, Б-V).

На Карабогазской приморской равнине отмечается умеренная площадная дефляция, обусловленная хозяйственной деятельностью. На всех остальных подобных контурах она слабая.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
1 июля 2015 г.

A.M. BABAÝEW, W. ÝA. DARYMOW, B.M. IWAHOW

TÜRKMENISTANYŇ HAZAR DEŇIZ ÝAKASYNYŇ DEMIRGAZYK BÖLEGINIŇ LANDŞAFT – EKOLOGIK HÄSIÝETNAMASY

Türkmenistanyň hojalyk tarapdan az özleşdirilen we landşaft-ekologik tarapdan az öwrenilen etraby bolan Hazar deňiz ýakasynyň demirgazyk bölegine seredilip geçilýär. Barlaglarda dürli ýyllarda we ölçeglerde kosmosdan düşürilen ýer üstiniň şekilleri we meýdan usullary ulanyldy.

Geçirilen barlaglaryň netijesinde etrabyň häzirkä zaman ekologik ýagdaýyny häsiýetlendirýän iri ölçegli landşaft, ýerleri peýdalanyş we çölleşme kartalary düzüldi.

A.M. BABAIEV, V.YA. DARYMOV, B.M. IVANOV

LANDSCAPE-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NORTHERN PART OF THE TURKMEN PRECASPIAN

Considered underdeveloped in economic and byway in the landscape-ecological respect of the territory north of the Turkmen PreCaspian. The studies were conducted using satellite images taken in different years and the scales and field methods.

As a result of works compiled large-scale maps of landscapes, land use and desertification, which characterize modern ecological condition of the area.

ВЛИЯНИЕ ПЫЛИ НА КАЧЕСТВО ВОЗДУХА НА ПОЛУОСТРОВЕ ЧЕЛЕКЕН

На полуострове Челекен находится много объектов нефте- и газодобычи, а также работают два завода – химический йодобромный и технического углерода. В связи с этим здесь регулярно проводятся исследования морской воды, донных отложений и грунта в прибрежной зоне, делается геохимический анализ на содержание в них тяжёлых металлов [1,2].

Дополнительным фактором экологического риска данной территории является пылевое загрязнение, обусловленное работой химических заводов. При недостаточной хорошей фильтрации в выбросах отработанного газа может находиться большое количество сернистых газов, хлора, углекислого газа, тяжёлых металлов и других веществ, вредных для человека и животных. Связываясь с взвешенной в воздухе пылью, эти вещества могут образовывать более крупные частицы и даже новые соединения. После остывания более тяжёлые крупинки оседают на почву вблизи завода, более лёгкие выносятся ветром на разное расстояние в зависимости от его направления и скорости, рельефа местности, влажности воздуха и т.д. [5–8,10]. Эта пыль, загрязнённая отходами промышленных предприятий, взвешенная в воздухе и переносимая на дальние расстояния, и является составляющей загрязнения.

Особенностью пыли является то, что её ареал лишь незначительно уступает ареалу земной атмосферы.

Всё живое и неживое рано или поздно превращается в пыль: металл подвергается коррозии, минералы – эрозии и разложению, органическая материя – гниению и высыханию. Одним из важных показателей качества воздуха, наряду с его газовой составляющей, является количество находящейся в нём пыли. Пыль – это совокупность мельчайших (средний диаметр – 0,005 мм, максимальный – 0,1 мм) твёрдых частичек природного происхождения и появившихся в результате хозяйственной деятельности человека. Более крупные частички пыли (0,1–1,0 мм) переводят материал в разряд песка. Под действием гравитационных сил крупные частички (более 150 мкр) оседают на горизонтальные поверхности, проникают в почву и естественные водоёмы. Их принято классифицировать как сухие атмосферные выпадения (САВ).

Мелкодисперсная составляющая часть пыли практически не оседает. При малейшем движении воздуха она поднимается вверх и находится во взвешенном состоянии очень длительное время [3–5].

Ветер разносит пыль на очень большие расстояния. Например, микроскопические частички пыльцы растений находят в нескольких десятках и даже сотнях километров от места их произрастания. Давно известно, что «отголоски» песчаных бурь, пронесшихся над Сахарой, ощущаются даже в Европе. Так, в средние века панический ужас на европейцев нагоняли так называемые „красные дожди“. Их считали предвестием чумы и смерти, а причиной их появления была пыль, поднятая в воздух в Сахаре. Она придавала атмосферным осадкам красноватый оттенок и разносилась далеко на север, попадая даже в Скандинавию. Там, оседая на ледниках, она ускоряла процесс их таяния, так как красный цвет активнее, чем белый, поглощает солнечные лучи [6]. Что касается количественного массопереноса пыли, то, например, в сторону Америки улетает более 1 млн. т. Подсчёты немецких геологов Рупрехта Йенеке и Лотара Шютца показывают, что ежегодно Сахара теряет свыше 500 млн. т пыли, ну а все мировые пустыни – более 2 млрд. т [7].

Пыль с Африки подпитывает леса Амазонии, так как содержит некоторые химические вещества, которых нет в почвах Америки. Ежегодно на каждый гектар тропического леса оседает 12,6 кг калия, 2,7 кг фосфора и до 16 кг кальция [3].

Большое количество пыли с Аравийского п-ва приносится и на территорию Туркменистана. Смешиваясь, она вступает в химическое и физическое взаимодействие с пылью, находящейся в воздухе, с частичками дыма и выхлопных газов, промышленными выбросами и т.д., то есть с пылью ежедневно, ежечасно образующейся и распространяющейся в окружающей среде (ОС). Загрязнение воздуха пылью является одной из причин формирования грязевых облаков (смога), висящих над крупными городами [3,7]. Пыль легко проникает в дыхательные органы человека, откладывается в бронхах и лёгких, вызывая ряд серьёзных заболеваний. Кроме того, она является хорошей средой для размножения болезнетворных

микроорганизмов и способствует распространению инфекционных заболеваний [8].

В настоящее время во всех развитых странах тщательно исследуются факторы, негативно влияющие на здоровье людей и окружающую среду, и существует система мер, предупреждающих это воздействие. Однако свойства пыли и воздействие различных её видов на экологическую обстановку изучены недостаточно.

Актуальность изучения пыли и её влияния на здоровье человека, особенно в промышленных районах, трудно переоценить. В промышленных районах п-ва Челекен исследования состава и свойств пыли не проводились. Результаты таких исследований помогут дать более полную картину экологического состояния полуострова, позволят расширить ряд эколого-оценочных критериев.

Для улавливания пыли и выделения её из воздуха ОС существует несколько видов и типов пылеуловителей и пыленакопительных камер. Пылеуловители – это устройства для отлавливания пыли и мелких механических частиц, а также иных видов примесей из потоков воздуха. Основными из них сегодня являются гравитационный (инерционный) пылеуловитель контактного и электрического действия. Инерционные пылеуловители подразделяются на устройства мокрого и сухого действия [8,9].

Первые (скрубберы, циклоны) работают по принципу центробежной силы. Отличаются они тем, что в скрубберах запылённый воздух увлажняется водной плёнкой, а в мокрых циклонах постоянно циркулирующую воду распыляет воздушный поток. В обоих случаях утяжелённая водой пыль осаждается в бункерах пылеуловителей. В некоторых из них используется техническое масло, которое наносится на различные поверхности (стеклянные шары или трубочки). Сухие инерционные пылеуловители тоже работают на основе центробежной силы. Электрические пылеуловители подают частицам воздуха электрический заряд, ионизируют их, в результате чего заряжённые частицы пыли осаживаются на соответствующие электроды [5,6].

Существуют также пылеуловители тканевого (рукавного) принципа действия. Естественно, что все пылеуловители имеют свои преимущества и недостатки. В Туркменистане использовали прибор [9], разработанный учёными Великобритании (рис. 1, а). По сути, это доработанный вариант прибора для улавливания САВ (см. рис. 1, б), разработанного в НИГМИ (Узбекистан). Его главной особенностью является использование астротарфа (пластиковая модель травы), которым устилается дно пластикового контейнера, чтобы задержать пыль от выду-

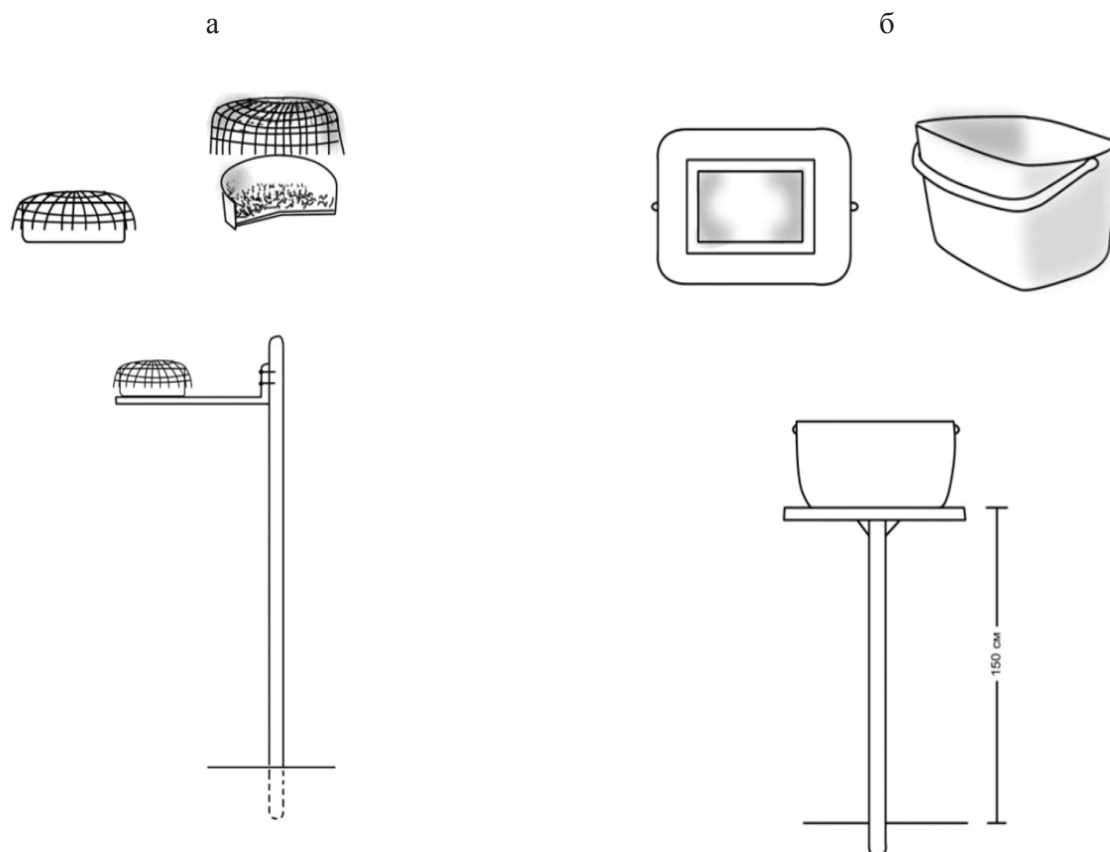


Рис. 1. Пылеуловитель, используемый в Туркменистане (а), и прибор НИГМИ для улавливания пыли САВ (б)

вания, а во избежание попадания в него органического материала над ним натягивается сетка. Простота и дешевизна делают эту конструкцию довольно привлекательной для сбора и исследования пыли в пустынных районах Туркменистана, поскольку не используются электричество и вода. Сбор САВ тоже производится просто: астротарф аккуратно стряхивается и собирается пылевой материал. Вероятно, сбор пыли осуществлялся только в сухое время года, так как в указанной выше работе не упоминается об осадках. Недостаток такой конструкции в том, что она может быть опрокинута ветром или животными, поэтому требует постоянного контроля и установки на ограждённых охраняемых территориях.

Для сбора пыли в районах нефтегазодобычи п-ва Челекен, исследования её состава и свойств нами была сконструирована и изготовлена пыленакопительная камера (рис. 2 и 3).

Верхняя часть камеры представляет собой пирамидальную воронку, выполненную из оцинкованной жести (предпочтительнее использовать оргстекло), а верхнее сечение воронки – квадрат 70x70 см. На её конце крепится пылесборник – мешок из полиэтилена, под который ставится глубокий поддон. Это позволяет быстро и просто менять мешок с накопившейся пылью. Для защиты от ветра и возможных разрывов он помещён в железный шкафчик с дверцей. Вся конструкция крепится на железных профилях, бетонируется или закрепляется железобетонными балками. Пыль вместе с осадками, попадая в воронку, собирается в пылесборнике и уже не выдувается обратно в атмосферу благодаря верхним вертикальным бортикам и достаточно большому углу наклона воронки. Накопившаяся пыль под собственной тяжестью перемещается в горловину воронки и попадает в мешок-накопитель. Для отвода и испарения осадков в верхней трети полиэтиленового мешка проделаны маленькие отверстия, через которые вода стекает в поддон. Основная масса пыли оседает на дне мешка. Растворимая же и мелкодисперсная её компонента при обильных осадках переливается через отверстия в мешке и остаётся в поддоне.

Такой пыленакопитель выдерживает штормовой ветер в течение четырёх лет и не требует ремонта. Он устроен так, что здесь нет принудительного всасывания, которое из-за большой скорости движения струи воздуха обычно завывает естественный процесс накопления пыли. Однако он обладает и недостатком, как и все гравитационные пыленакопители: в сухое время года самые мельчайшие частицы пыли практически не оседают в него. Как уже отмечалось, вес таких частиц настолько мал, что они всё

время витают в воздухе, и лишь смешавшись со снегом и дождём, могут попасть в воронку пылеуловителя.

Время накопления пыли – от 1 до 3 месяцев. Собранная пыль взвешивается, и исследуется её минералогический состав посредством рентгенофазового анализа (РФА) на рентгеновском дифрактометре XRD-6000. Съёмка проводится со скоростью 1° в минуту на $\text{CuK}\alpha$ -излучении с использованием никелевого фильтра. Специальной подготовки для исследования проб пыли не требуется, она лишь просеивается через сито для удаления случайно попавших в пыленакопитель насекомых или растительного материала. Образец для РФА не подвергался химической обработке и запрессовывался в кварцевые или алюминиевые кюветы ручным способом. Для количественного определения тяжёлых металлов в пыли использовался атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-7000 фирмы «Shumadzu».

Анализ состава пыли, показал, что содержание тяжёлых металлов в ней больше, чем в грунте участков, находящихся в 50 и 100 м от завода технического углерода.

Один пыленакопитель был установлен на равнине, вблизи промышленных зон (пункт №1), а другой – на холме высотой около 20 м (№2). Выветренная из грунта пыль, соединяясь с сажей, другими продуктами выбросов и с естественными осадками, собиралась в пыленакопителе.

Сравнение минералогического состава грунта и пыли показало, что присутствующие в ней ТМ имеют техногенное происхождение, так как рентгенофазовый анализ выявил отсутствие минералов, содержащих таковые в большом количестве.

В пыли и грунте в определённом количестве присутствуют тяжёлые металлы (таблица) и микроэлементы Ca , Mg , $\text{Na} + \text{K}$, C , CO_3 , HCO_3 , SO_4 . Нами исследованы микроэлементы, которые содержатся в большом количестве в породообразующих минералах грунта, – кальцит, ангидрит, гипс, доломит и т.п. Наличие большого количества этих компонентов объясняется естественным их происхождением и характеризует состав грунта местности. Токсического действия на организм человека они не оказывают.

Весовое количество пыли из пыленакопителей сильно меняется не только в зависимости от высоты её отбора (установки), но и от погодных условий. В период сильных ветров на метеостанции (пункт №1) собирается в десятки раз больше пыли, чем на холме (№2). В более спокойную погоду это отношение составляет приблизительно 1,5. Установлено также, что исследование пыли, проводимое регулярно и в течение длительного времени, даёт большое количество гео-

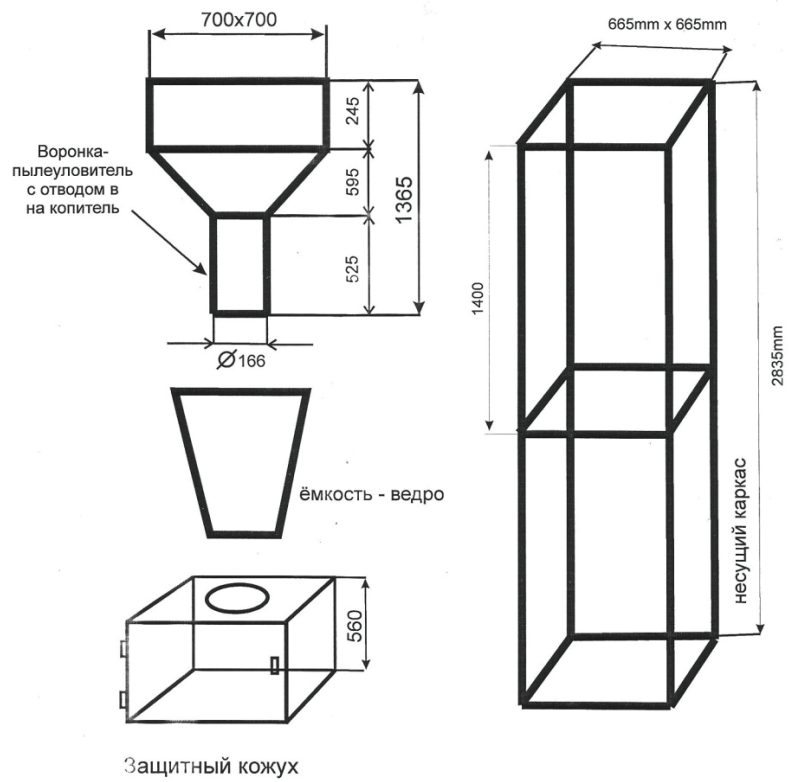


Рис.2. Чертёж пыленакопительной камеры



Рис.3. Внешний вид пыленакопителя

**Содержание тяжёлых металлов
в пыли и грунте, мг/кг**

Пункт отбора пыли и глубина грунта	Металл							
	Fe	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	Cd	Mn
Первый	231308	104,5	225,6	35,4	193,2	547,9	38,5	1598
Второй	41846	44,5	90,2	117,9	86,3	226,7	17,2	711,5
50 м	13147,5	5,65	35,3	112,0	25,0	222,1	17,2	439,5
100 м	17074,0	7,4	46,7	115,8	31,25	227,5	24,4	602,5

экологической информации. Мы считаем, что по возможности надо расширить спектр определяемых металлов и территорию исследова-

ния, что поможет конкретизировать источники загрязнения, сделать необходимые выводы и разработать соответствующие рекомендации.

Научно-исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»

Дата поступления
29 апреля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексян С.Н.* Геоэкологический мониторинг грунтов полуострова Челекен // Пробл. осв. пустынь. 2013. №3.
2. *Алексян С.Н., Гайнулина Т.Э., Лаврова Р.В.* Оценка качества морской воды в прибрежной зоне города Хазар (полуостров Челекен) // Пробл. осв. пустынь. 2015. №1.
3. *Бекетов В.Е., Евтухова Г.П., Коваленко Ю.Л.* Конспект лекций «Аппараты сухой очистки газов». Харьков: ХНАГХ, 2005.
4. *Бельгибаев М.Е.* Пылесолемер Прибор для улавливания пыли и солей в воздушном потоке // Пробл. осв. пустынь. 1984. №1.
5. *Геологический словарь.* Т.2. М.: Недра, 1987.
6. *Клименко А.П.* Методы и приборы для измерения концентрации пыли. М.: Химия, 1979.
7. *Маликова Ю.* С пылью в лёгких, с клещами в кровати // www.nedug.ru. 2015.
8. *Минх А.А.* Методы гигиенических исследований. М.: Медицина, 1971.
9. *Сара Л.О., Хара, Джайлз Ф.С., Виргз, Арнагельдыев А., Мамедов Б.К.* Оценка переноса пыли в Центральных Каракумах // Пробл. осв. пустынь. 1999. №2.
10. *Толкачева Г.А., Ковалевская Ю.И., Шардакова Л.Ю., Джумамуратов Т.Н.* Сухие атмосферные выпадения на осушенном дне Аральского моря // Пробл. осв. пустынь. 2006. №3.

S.N. ALEKSANYAN

ÇELEKEN ÝARYMADASYNDA TOZANYŇ HOWANYŇ HILINE TÄSIRI

Beýiklige bagly tozan toplanma mukdary bilen topragyň düzümi we howa şertlerine bagly arabaglanşygy ýüze çykarylady.

Awtoryň Çeleken ýarymadasynnda ulanylan tozanyň häsiýetlerini we düzümini barlamak üçin tozan toplajjynyň konstruksiýasy teklip edildi.

S.N. ALEKSANYAN

IMPACT OF DUST ON AIR QUALITY CHELEKEN PENINSULA

The dependence of the amount of dust accumulation on the height of its collection, composition of the soil and weather conditions have been determined.

To investigate the composition and properties of the dust we constructed a dust collecting device used by the authors on the Cheleken peninsula.

Г.Т. МУХАМОВА, Г.К. РОЗЫЕВА, М.С. ЭСЕНОВА,
Ю.Ю. БАБАЕВА, М.Ё. АШИРОВА

ВЛИЯНИЕ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

В связи с изменением климата на Земле жара становится первостепенным экстремальным фактором в жизнедеятельности человека. В новой среде наш организм стремится перестроить свои функции, но человек не в состоянии полностью приспособиться к экстремальным условиям среды. Поэтому обеспечение его безопасной жизнедеятельности в условиях высокой температуры является актуальной задачей современности. Сама по себе она чрезвычайно сложная и может быть решена только на основе комплексного подхода [2].

Нормальная жизнедеятельность человека и его адаптация к жаркому климату невозможны без развитой многоступенчатой регуляции и координации различных функций организма биорегуляторами. В определённой степени это осуществляется сегодня посредством применения гормонов, витаминов, нейромедиаторов, повышающих защитно-приспособительные функции организма. К таким средствам относятся и противокислительные вещества, или антиоксиданты [3]. Повышенная потребность организма в них возникает при различных патологиях, интенсивной физической нагрузке, особых условиях труда, стрессе, вызванном, в частности, неблагоприятными климатическими условиями.

Основное свойство антиоксиданта – это способность тормозить процесс неферментативного свободнорадикального окисления (СРО) органических соединений активными формами кислорода [10]. Изучение процессов СРО у практически здоровых людей позволяет выявить количественные закономерности долговременного влияния условий окружающей среды на организм, вплоть до начала фазы истощения той или иной его системы, обосновать цену адаптации и приблизиться к пониманию физиологической нормы как оптимума жизнедеятельности в конкретных условиях [8].

Реакциям СРО подвергаются аминокислоты, белки, углеводы, то есть все без исключения соединения клетки [13]. Однако субстратом, наиболее подверженным СРО в организме, являются липиды, входящие в состав биомембран и липопротеидов [6]. Процесс СРО липидов получил название перекисного окисления липидов (ПОЛ) – липопероксидация.

Скорость СРО и концентрация свободных радикалов у человека в норме поддерживается на определённом уровне многокомпонентной

системой антирадикальной и антиперекисной защиты, составляющей антиоксидантный статус [9,11]. В связи с этим исследование состояния системы антиоксидантной защиты (АОЗ) является наиболее целесообразным, так как она, осуществляя регуляцию процессов СРО липидов, характеризует защитно-приспособительные возможности организма [12].

Цель нашего исследования – изучение особенностей процессов ПОЛ и АОЗ в условиях жаркого климата у мужчин разного возраста, занятых физическим трудом.

Состояние ПОЛ оценивали у 60 мужчин в возрасте 20–49 лет. Обследуемыми были представители рабочих специальностей – плотники, маляры, сантехники, слесари, электрики, которых разделили на три возрастные группы: 20–29, 30–39 и 40–49 лет.

Материалом для исследований служила кровь, забор которой из локтевой вены осуществляли в утреннее время натощак. Кровь, стабилизированную гепарином, центрифугировали (3000 об./мин) в течение 10 минут, для исследования отбирали плазму.

Об интенсивности процессов липопероксидации судили по содержанию конечного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА), количество которого определяли методом, приведённым в работе [5]. Оценку ферментного звена антиоксидантной защиты проводили путём определения активности каталазы [4]. Для измерений использовали спектрофотометр СФ-46.

Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с применением пакета прикладных программ Statistika for Windows. Достоверность различий между средними значениями вычисляли с помощью t-критерия Стьюдента, принимая выявленные различия значимыми при $p < 0,05$.

Исследование проводилось в летний период (июль) года.

Результаты исследования показали, что состояние процессов ПОЛ подвержено возрастным изменениям (таблица).

Уровень МДА в плазме крови лиц в возрасте 30–39 и 40–49 лет оказался в 1,5–2 раза выше, чем этот показатель у мужчин более молодой возрастной группы.

Выявленные изменения свидетельствуют о том, что у мужчин старшего возраста развивается состояние напряжения адаптивных механизмов организма, характеризующееся

Изменение содержания МДА в плазме крови мужчин разного возраста, занятых физическим трудом

Возрастная группа	n	$M_{\min} - M_{\max}$	$M \pm m$, нмоль/мл	p_1	p_2
20–29	20	1,15–2,95	2,22±0,15	–	–
30–39	20	3,08–3,59	3,35±0,07	< 0,001	–
40–49	20	3,72–6,54	4,44±0,23	< 0,001	< 0,001

Примечание. p_1 – достоверность различий с показателем 20–29-летних, p_2 – 30–39 и 40–49-летних.

интенсификацией перекисного окисления липидов, приводящее, в свою очередь, к накоплению его промежуточных и конечных продуктов.

По данным литературы, в условиях жаркого климата при физической нагрузке в организме человека происходит частичное разрушение клеточных мембран. Последние представляют собой фосфолипидно-белковый слой, особо чувствительный к изменению концентрации пероксидных соединений, образующихся в результате недоокисления продуктов обмена веществ [3]. В дальнейшем метаболиты СРО атакуют различные биологические молекулы, что, в свою очередь, приводит к накоплению продуктов перекисидации, отмеченному в нашем исследовании.

Результаты исследований антиоксидантной системы в плазме крови у обследованных лиц показывают, что с возрастом на фоне усиления процессов липопероксидации наблюдается снижение активности каталазы (рисунок).

Установлено, что по сравнению с 20–29-летними мужчинами у лиц более старших возрастных групп наблюдается падение ферментативной активности на 10–25%.

В норме динамическое равновесие системы ПОЛ–АОЗ характеризуется преобладанием антиоксидантов. При переходе организма

в режим более напряжённой жизнедеятельности, связанной с изменениями внешних условий, реализацией различных поведенческих актов, выполнением работы и т.д., окислительно-восстановительный потенциал системы характеризуется увеличением содержания прооксидантов [7], что подтверждают результаты данного исследования.

Гипертермия, как и другие экстремальные факторы среды, способна вызывать изменение биохимических показателей, характерных для стресс-реакции, приводить к снижению потребления кислорода тканями, уменьшению активности некоторых окислительно-восстановительных ферментов. Рост уровня продуктов перекисидации при воздействии высоких температур на фоне напряжения и истощения антиоксидантной системы организма свидетельствует о формировании окислительного стресса при гипертермии [1].

Таким образом, результаты комплексного исследования организма мужчин разных возрастных групп, занятых физической работой, свидетельствуют об определённых изменениях в системе ПОЛ – АОЗ. Состояние свободнорадикального окисления липидов и антиоксидантной системы подвержено возрастным изменениям, о чём свидетельствует существенное усиление процессов липоперокси-

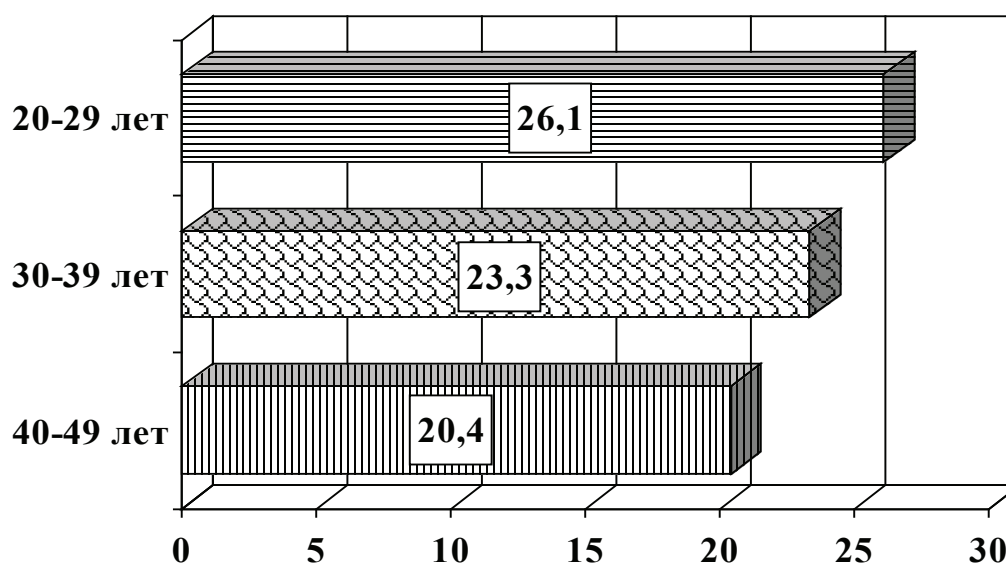


Рис. Изменение активности каталазы в плазме крови у занятых физическим трудом мужчин разного возраста (n=60), мкат/л

дации на фоне снижения функциональной активности системы антиоксидантной защиты.

Выявленные изменения процессов ПОЛ и АОЗ не являются строго специфичными. Они свидетельствуют о сдвигах, происходящих в

организме в результате адаптационно-компенсаторных процессов, возникающих при физической нагрузке, обусловленной профессиональной деятельностью человека, в условиях воздействия высокой температуры.

Больница с Научно-клиническим центром физиологии Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана

Дата поступления
16 октября 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доровских В.А., Ли О.Н., Симонова Н.В. и др. Антиоксидантные свойства препаратов на основе янтарной кислоты при тепловом воздействии на организм // Тихоокеанский мед. журн. 2014. №2.
2. Ермакова И., Николаенко А.Ю., Григорьян А.Г. Динамическая модель для оценки риска факторов при работе человека в жарких условиях среды // Электроника и связь. 2011. №3.
3. Искандеров Х., Балтаев С. Жизнедеятельность человека в условиях жаркого климата // Пробл. осв. пустынь. 2008. №2.
4. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. 1988. №1.
5. Куликова А.И., Тугушева Ф.А., Зубина И.М., Шепилова И.Н. Методические аспекты оценки потенциальной способности липидов к перекислению по уровню ТБК-активных продуктов сыворотки крови при стимуляции ионами железа // Клини. лаб. диагностика. 2008. №5.
6. Ланкин В.З., Тихазе А.К., Беленков Ю.Н. Свободнорадикальные процессы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы // Кардиология. 2000. №7.
7. Лосев А.С., Петров В.И., Фесюк А.Ф. Способ оценки анти-, прооксидантного статуса организма путём определения антиоксидантного потенциала (АОП) / Патент РФ. 2002. №2194984.
8. Мякотных В.В., Ходасевич Л.С., Коновалова М.П. Влияние физической деятельности на иммунологическую резистентность и темпы старения организма // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2009. №2.
9. Нагоев Б.С., Иванова З.О. Показатели прооксидантной и антиоксидантной системы крови при пневмонии бактериальной и вирусной этиологии // Терапевтический архив. 2010. №3.
10. Погорельцев В.И., Зиятдинова Г.К. и др. Определение антиоксидантной ёмкости сыворотки крови у онкологических больных // Клини. лаб. диагностика. 2008. №8.
11. Савлуков А.И., Камиллов Р.Ф., Самсонов В.М., Шакиров Д.Ф. Оценка системы свободнорадикальное окисление – антиоксидантная защита при воздействии производственных факторов химической природы // Клини. лаб. диагностика. 2010. №6.
12. Суплотов С.Н. Свободнорадикальное окисление липидов, антиоксидантная защита и липидный состав клеточных мембран эритроцитов как критерии адаптации человека к летнему труду в гражданской авиации: Автореф. дис... д-ра мед. наук. Тюмень, 2004.
13. Тугушева Ф.А., Зубина И.М. Оксидативный стресс и его участие в неиммунных механизмах прогрессирования хронической болезни почек // Нефрология. 2009. №3.

G.T. MUHAMOVA, G.K. ROZYÝEWA, M.S. ESENOWA,
ÝU. ÝU. BABAÝEWA, M. ÝO. AŞIROWA

ADAMYŇ BEDENINE YSSY KLIMATYŇ WE FIZIKI ZÄHMETIŇ BILELIKDE EDÝÄN TÄSIRI

Tomus paslynda geçirilen toplumlaýyn ylmy-barlag işiň netijesinde fiziki zähmet bilen meşgullanýan dürli ýaş aralygynda bolan erkek adamlarda lipidleriň peroksidli okislenme hadysalarynyň we antioksidant gorag ulgamynyň ýagdaýynda kesgitli üýtgemeler ýüze çykaryldy. Erkin-radikally okislenme hadysalarynyň işjeňligi we antioksidant ulgamynyň ýagdaýy erkek adamlaryň ýaşyna bagly, ýagny 30–49 ýaş toparlara degişli bolan erkeklerde 20–29 ýaşlylara görä, lipidleriň peroksidli okislenme hadysalarynyň işjeňligi ýokarlanma tarap öwürülär, antioksidant ulgamynyň ýagdaýy bolsa gowşayar.

Ýüze çykarylan üýtgemeler spesifiki däldir, olar uýgunlaşma-ukyplaşma hadysalarynyň netijesidir.

G.T. MUHAMOVA, G.K. ROZYEVA, M.S. ESENOVA,
Y.Y. BABAEVA, M.Y. ASHIROVA

THE INFLUENCE OF ARID CLIMATE AND PHYSICAL WORK TO THE HUMAN BODY

The comprehensive study undertaken in summer-time revealed some changes of lipoperoxidation and antioxidant protection system at the men busy by physical work in comparison with their age. The condition of free radical lipids' peroxidation and antioxidant system exposed to age-related changes which evidenced by the significant activation of lipoperoxidation with the reduction of functional activity of antioxidant system at the men of 30–49 years old in comparison with 20–29 years old.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРХИДНЫХ ТУРКМЕНИСТАНА

В древности использование лекарственных растений для лечения различных заболеваний было основано на мистических воззрениях. Со временем взгляды на их свойства менялись благодаря исследованиям учёных. Теофраст, Диоскорид, Жан Батист Ламарк, Абу Али Ибн Сина, Абу Рейхан Бируни, Юсуф Мухаммад, Желаледдин Хыдыр и др. представили миру свои труды, где описали свойства лекарственных растений и рецептуру их применения для лечения различных заболеваний. Среди таких растений немаловажное место было отведено орхидеям [18].

С незапамятных времён греки, арабы, турки и персы готовили из сушёных молодых дочерних клубней орхидеи вкусный целебный напиток «салеп». Составляющими этого напитка являлись слизь (арабин и декстрин), крахмал, белковые вещества и сахар. История его применения насчитывает несколько столетий. Например, воины брали его с собой в поход, чтобы быстро восстановить силы после битвы, в средние века им лечили различные заболевания. Так, английский врач и ботаник XVI в. Джон Джерард рекомендовал его пожилым и больным туберкулёзом в качестве укрепляющего организм средства.

В Китае орхидея была введена в культуру более 1000 лет назад, а в научной литературе о ней упоминалось уже в III в. н. э. Об этом свидетельствуют труды, относящиеся к периоду Сунской империи (960–1279 гг.). В частности, описываются методы введения орхидеи в культуру [8].

В Европе это растение известно с XVI–XVII вв., но его культивирование долгое время было не столь успешным и лишь в начале XX в. его начали выращивать из семян, которые заражали эндофитными грибами от материнского растения. Были также разработаны способы выращивания на искусственной питательной среде с добавлением углеводов и других органических веществ.

На ранней стадии развития представители семейства орхидных являются облигатно микотрофными растениями. Их необычайно мелкие семена с недифференцированным зародышем не содержат никаких питательных элементов, необходимых для роста растения. Почти все попытки вырастить это растение из семян заканчивались неудачей до тех пор, пока французский исследователь Н. Бернар, изучавший микотрофную гнездовку, в 1899 г.

не обнаружил проросшие семена в его подземных плодах и не предположил, что грибы играют какую-то важную роль в их прорастании. В начале XX в. [8]. Н. Бернар и немецкий учёный Г. Бургеффом подтвердили эту гипотезу экспериментально. В 1949 г. Ж. Магру предположил, что именно заражение грибом вызывает тот особый, характерный для корней и зародышей орхидеи способ роста, приводящий к образованию клубней, и явление это есть не что иное, как скрытое грибковое заболевание, которое, однако, стало необходимым для развития растения. По выражению У. Стерна, орхидея «носит прекрасные одежды сверху, но зависит от невидимого слуги снизу» и состоит как бы из двух растений [8].

Тайна опыления орхидных с давних времён привлекала внимание учёных. Удивительные способы опыления этого растения заставили некоторых из них говорить о «цветковой дипломатии», «сообразительности» и «безнравственности» орхидеи. Среди множества приспособлений к перекрёстному опылению следует отметить одно – универсальное для этого семейства – длительное цветение (цветки не увядают неделями, а то и месяцами).

С освоением семенного размножения открылась новая возможность получения гибридов, превосходящих красотой родительские формы. Первый межвидовой гибрид – каланта Домини (*Calanthe dominii*), зацвёл в 1856 г. Он был выведен английским садоводом-селекционером Джоном Домини. А 1863 г. получили первый межродовой гибрид – лелио Катлея (*Laelio cattleya*). Установлено, что способность к гибридизации выражена у представителей этого семейства и в природе [8].

В Средней Азии клубни орхидеи издавна применяли в качестве обволакивающего, общеукрепляющего, противовоспалительного, мочегонного и кроветворного средства, а также для улучшения роста волос и в косметических целях. Накопленный народной медициной опыт предоставил дополнительную возможность для дальнейшего изучения орхидных. Развитие фармацевтической науки в XX–XXI вв. дало толчок для исследования химического состава, фармакологических свойств, проведения клинических испытаний новых лекарственных растений. Велась работа по сбору сведений, критическому анализу и изучению видов, применяемых в народной медицине, с целью дальнейшего использова-

ния наиболее перспективных из них в научной медицине. Установлено, что некоторые виды этого семейства широко применяются в традиционной медицине в качестве обволакивающего средства при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы [1,6].

Орхидные (*Orchidaceae* Juss.) – это крупнейшее семейство, представителей которого природа щедро одарила необычайной красотой, разнообразием форм и оттенков. Их прекрасные и, порой, причудливые цветки изумляют человека своей неповторимостью. Самые крупные и красивые виды произрастают во влажных тропических лесах на стволах и ветвях деревьев, с которых свисают их корни. Растения поглощают влагу прямо из атмосферного воздуха, а питательные вещества – из оседающей на них пыли [5].

Орхидея – микоризное растение. Её семена, как уже говорилось, прорастают только при проникновении в ткань зародыша гифов некоторых грибов. Первое время они питаются только таким образом, а затем переходят на самостоятельное питание, однако гифы сохраняются в течение всей жизни. Необычайно малый размер семян, которые созревают в течение 2–18 месяцев, затрудняет семенное возобновление, однако многие виды этого семейства хорошо размножаются вегетативно.

Представители орхидных встречаются в различных уголках Земли: от Аляски – на крайнем севере, до Огненной Земли и субантарктического острова Маккуори – на юге, хотя большинство из них произрастают в тропических широтах, особенно в тропической Америке и Юго-Восточной Азии. Здесь, в регионах с коротким сухим сезоном года и большим количеством осадков, они находят наиболее благоприятные условия для роста. По данным Р.Л. Дресслера [20], в тропической Америке встречается представители 306 родов и 8266 видов орхидных, а в тропической Азии – соответственно 250 и 6800 [8]. В настоящее время по всему земному шару, за исключением районов Арктики, насчитывают около 20–30 тыс. видов (около 7% всех цветковых или покрытосеменных растений). Своеобразие флоры семейства на разных континентах – характерная черта их распространения [8].

Наша страна небогата представителями орхидных, здесь произрастает всего 14 видов из 8 родов. Наиболее редкие из них внесены в Красную книгу Туркменистана [9]. Все представители орхидных, будучи реликтами давно минувших влажных эпох, являются живыми памятниками природы и, учитывая то, что они редки и никогда не образуют значительных скоплений, должны тщательно охраняться.

Все виды орхидных, произрастающие в Туркменистане, представляют собой небольшие многолетние травянистые растения с не-

сколькими листьями с параллельным или дуговидным жилкованием, охватывающим одиночный цветонос, и ползучими укороченными корневищами (5 видов) или корневыми клубнями (9). Молодой клубень дочерний и в нём откладываются питательные вещества. Весной появляются листья и цветоносный стебель. Одновременно в пазухе нижнего листа образуется подземная почка, в которой откладываются питательные вещества. Постепенно она превращается в новый молодой клубень, в то время как старый истощается, сморщивается и отмирает вместе с цветоносным стеблем.

Стебли обыкновенно облиственные, реже безлистные, иногда растение без зелёной окраски с чешуевидными листьями, в последнем случае – это сапрофит, питающийся разлагающимися в почве веществами. Цветки собраны в верхушечные кистевидные соцветия, реже одиночные, с зигоморфными прилистниками, обоополье. Околоцветник окрашенный, венчиковидный, из 6 листочков (по 3 наружных и внутренних) в двух кругах. Пять листочков схожи между собой, почти одинаковой формы, шестой обыкновенно крупнее остальных и иной формы: видоизменён в губу. Из 6 тычинок развита лишь одна (редко две). Плод – многосемянная коробочка, раскрывающаяся шестью щелями. Семена мелкие.

Ниже приводится информационная сводка, собранная авторами за период с 2007 по 2014 гг. на основе данных литературных источников и собственного фактического материала.

Приведенный материал – это лишь часть данных, которые в настоящее время собраны и собираются специалистами, занимающимися изучением редких видов в нашей стране и за её пределами. Дикорастущие растения, в частности, орхидеи – это весьма ценное сырьё, однако многие из них не могут быть использованы, ввиду того, что запасы его в природе незначительны. Поэтому необходимо дальнейшее изучение орхидных с целью сохранения, восстановления и выращивания этих ценных видов в культуре.

Эулофия туркестанская (*Eulophia turkestanica* (Litv.) Schlechter) – многолетнее сапрофитное растение высотой 25–50 см, жёлто-фиолетового цвета, голое. Корневище угловатое, с мясистыми волокнами. Стебель прямостоячий, с редуцированными, узкими линейными и жёсткими листьями, напоминающими листья злаков. Верхние листья в форме прицветников, сидячие, нижние – стеблеобъемлющие, длиной 2–3 см, на верхушке треугольные, заострённые. Соцветие кистевидное, рыхлое, длиной 22 см. Прицветники линейные или линейно-ланцетные, заострённые. Цветки поникшие, ярко-жёлтые. Цветоножка длиной около 1 см. Плод – эллиптическая коробочка длиной 2,5 и шириной 1,2 см. Семена многочисленные, мелкие. Опыление

энтомофильное. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне. Размножается семенами [17].

Растёт в тугаях и поймах рек в зарослях лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.), солодки шиповатой (*Clycyrrhiza aspera* Pall.) и эриантуса Равенского (*Erianthus ravennae* (L.) Beauv.).

На территории нашей страны всего насчитано 5 особей [9] в двух местах обитания – на берегах Амударьи, близ городов Фараб и Атамурат (Керки) [14]. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана и Список CITES (2011) [9,19]. Лимитирующими факторами являются нарушение водного режима поймы Амударьи, заготовка солодки и выпас. Необходимо изучение биоэкологических особенностей, а также поиск новых мест обитания, пропаганда, сохранение и восстановление.

Дактилориза жёлтая (*Dactylorhiza flavescens* (C. Koch) Holub) – многолетнее травянистое растение высотой 10–35 см, с 2–4 возобновляющими пальчато-лопастными раздельными клубнями на конце. Листья (5–12) скучены в нижней части стебля, линейные, продолговато-линейно-ланцетные, реже продолговато-ланцетные, тупые, длиной 8–12 и шириной 0,5–1,5 см. Колос короткоцилиндрический или почти яйцевидный, густой, многоцветковый, длиной 3–8 и шириной 3,0–3,5 см. Цветки светло-жёлтые или фиолетово-пурпурные, реже беловатые. Плод – прямостоячая продолговатая коробочка с мелкими семенами. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне. Мезофит, размножается семенами [17].

На ключевом участке Арваз в 2012–2013 гг. в ущ. Ипайкала на 2-х учётных площадках площадью в 1 м² обнаружено 10 и 12 особей высотой 15–30 см в фазе цветения и плодоношения. Растительный покров здесь сложен арчой туркменской (*Juniperus turcomanica*), карагачем малым (*Ulmus minor*), боярышником туркменским (*Crataegus turcomanica*), розой собачьей (*Rosa canina*), вишней мелкоплодной (*Cerasus microcarpa*), клёном туркменским (*Acer turcomanicum*) и разнотравьем: хвощ ветвистый (*Equisetum ramossissimum*.), зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum*), ферула смолистая (*Ferula gummosa*), зозима восточная (*Zosima orientalis*), шалфей колючий (*Salvia spinosa*), перовския благовонная (*Perovskia abrotanoides*) и др.

Растёт в Юго-Западном (Сюнт, Капаклы, Хатынага) и Центральном (Караул, Нохур, Арваз) Копетдаге на высоте 1400–1600 м над ур. м. по северным склонам в сырых местах, зарослях древесной растительности и на горных лужайках [14].

Встречается очень редко и единично. В настоящее время зарегистрировано порядка 600 особей [9]. Основные лимитирующие факторы – изменение растительного покрова и вы-

пас. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана. Необходим строгий контроль мест произрастания, изучение биоэкологии и семенного размножения.

Дактилориза тeneвая (*D. umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski) – многолетнее травянистое растение высотой (10) 30–50 (80) см. Клубни 3–6-раздельные, полые, прямые, толстые, в основании толщиной до 1,5 см. Листья (от 4 до 12, чаще 6–7) всегда без пятен, ланцетные или линейно-ланцетные, заострённые, слегка отклонённые или отогнутые, нижние длиной 10–30 и шириной 2–5 см, к основанию несколько суженные, верхние более узкие, обычно достигающие основания колоса. Колос цилиндрический или короткоцилиндрический, густой и многоцветковый, диаметром 3–25 см. Цветки фиолетово- или лилово-пурпурные. Плод – продолговатая, прямостоячая коробочка. Семена многочисленные, мелкие. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле. Размножается семенами [17].

Растёт в Центральном Копетдаге (Сарымсакли), Бадхызе (близ Серхетабата) и Койтендаге (Дарайдере, Умбардере) на высоте 1300–2750 м над ур. м. в долинах, зарослях древесных растений, сырых местах у родников и по берегам речек. Встречается очень редко, ресурсный потенциал ограничен [3,14].

Ятрышник ложнорыхлоцветковый (*Orchis pseudolaxiflora* Czerniak.) – многолетнее травянистое растение высотой 25–60 см, с цельными, продолговатыми, иногда шаровидными, реже на конце слегка двулопастными клубнями длиной до 3 см. Стебель полый, прямостоячий, довольно высокий, толщиной до 0,1 см, кверху немного утончающийся, прямой, доверху облиственный, при основании с коротким влагалищем. Листья (4–6) вверх стоячие, широколанцетные или линейно-ланцетные, длиной 10–20 и шириной 0,4–1,5 см, кверху постепенно суженные, туповато-заострённые, без пятен. Нижние и средние листья (8) длиной 11–20 и шириной 1,4–2,8 см, самые верхние более мелкие и узкие. Соцветие колосовидное, длинное, редкое, цилиндрическое, с листовидными линейно-ланцетными и заострёнными прицветниками длиной 4–15 см. Цветки мелкие, лилово-розовые или пурпурово-фиолетовые. Плод – продолговатая, прямостоячая коробочка. Семена многочисленные, мелкие. Цветёт с марта по май, плодоносит в мае – июне. Размножается семенами [17].

На ключевом участке Мисинев в 2006 г. в ущ. Капланлы на площади 10 м² в удовлетворительном состоянии отмечено 5 особей высотой 30–40 см в фазе цветения, в 2007 г. – 7 в фазе плодоношения. В мае 2010 г. у подножья южнее г. Серхетабат на площади 10 м² зарегистрированы 3 цветущие особи [2]. В 2012 г. в окр. Гаргылыджа на заболоченном участке обнаружена одна особь высотой 45 см с одним

цветоносным побегом и многочисленными цветками. Растительный покров слагают древесные – груша обыкновенная (*Pyrus communis*), яблоня туркменов (*Malus turkmenorum*), слива растопыренная, алча (*Prunus cerasifera*), виноград культурный (*Vitis vinifera*), а также травянистые – рогоз южный (*Typha australis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), мятлик болотный (*Poa palustris*), тростник южный (*Phragmites australis*), камыш трёхграновидный (*Scirpus triquertiformis*) и др. Привезённый клубень этого растения через год после посадки (2013 г.) в Ботаническом саду Института биологии и лекарственных растений АН Туркменистана достиг высоты 13 см и в настоящее время его состояние удовлетворительное.

Растёт в Юго-Западном (Пархай, Сумбар), Центральном (Гермаб, Багир, Ванновский, Арчабиль) и Восточном Копетдаге, Бадхызе (Чильдхухтар) и Койтендаге на высоте 800–1500 м над ур. м. в долинах, сырых болотистых лугах, по берегам горных речек. Встречается изредка [14].

Ятрышник болотный (*O. palustris* Jacq.) – многолетнее травянистое растение высотой (30) 40–75 см. Стебли полые, прямостоячие, довольно высокие, облиственные. Клубни овальные или эллипсоидальные, длиной до 3 и шириной 2 см. Листья линейные или линейно-ланцетные, вверх торчащие, постепенно сужающиеся и заострённые, длиной до 15 и шириной 2–2,5 см. Колос редкий, длиной около 20 см. Цветки в редкой или довольно густой кисти, с прицветниками, неправильные, по краю слегка пурпурные, в середине беловатые с лилово-пурпурным пятном. Плод – продолговатая, прямостоячая коробочка с мелкими семенами. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле. Размножается семенами [11, 17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (Айдер, Пордере) на высоте 1300–1400 м над ур. м. по склонам гор, в ущельях, на заболоченных лугах, по горным речкам в местах произрастания ореха грецкого (*Juglans regia*). Встречается редко [14].

Ятрышник Федченко (*O. fedtschenkoii* Czerniak.) – многолетнее травянистое растение высотой 20–30 см. Клубни цельные, продолговатые, сидячие, яйцевидные, длиной 2,0–2,5 и диаметром до 1,5 см, с придаточными корешками. Стебель голый, облиственный, прямостоячий, цилиндрический, высотой 28 см. Стеблевые листья ланцетные, заострённые, длиной 4–5 и шириной 0,8–1,5 см, постепенно переходящие в листовидные прицветники. Нижние листья (5) овальные, туповато-заострённые, длиной 6–7 и шириной 2–3 см. Колос (10–13 цветков) прямой, густой, длиной 9 и шириной 2,5 см. Цветки фиолетовые, пятнистые, длиной 1,7 см. Плод – продолговатая, прямостоячая коробочка с многочисленными мелкими семенами. Цветёт в апреле, плодо-

носит в мае. Размножается семенами [17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (Тутлыбиль) на высоте 1200–1300 м над ур. м. по каменистым склонам гор, в древесных зарослях, трещинах скал. Эндемик, встречается очень редко [14].

Ятрышник обезьяний (*O. simia* Lam.) – многолетнее травянистое растение высотой 20–45 см. Клубни овальные, яйцевидные или эллипсоидальные, длиной 2,0–2,5 и диаметром 1,0–1,5 см. Стебель высокий, в нижней части облиственный (с 1–2 влагалищными листьями), сверху голый. Листья продолговатые или яйцевидно-продолговатые, длиной 5,5–15 и шириной 2,0–3,5 см, заострённые или почти тупые. Многоцветковое соцветие довольно густое, овальное или продолговатое, длиной 3–(7)8 и шириной 3–4 см. Прицветники плёчатые, прямостоячие, отклонённые, ланцетные, длинно-тонко-заострённые, маленькие. Цветки неправильные, бледно-розовые, светло-серовато-фиолетовые или светло-серовато-пурпурные. Плод – продолговатая, прямостоячая коробочка. Семена мелкие. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне. Опыление энтомофильное. Семенное возобновление слабое, особенно в засушливые годы [10, 13, 17].

Растёт в Юго-Западном (Махтумкули, Алтыбай, Сюнт, Йолдере, Айдере, Пордере, Тазетапдан, Хатынага) и Центральном (Караул) Копетдаге на высоте 1100–1600 м над ур. м. по травянистым затенённым и влажным северным склонам гор, в древесных зарослях. Встречается изредка, найдены единичные экземпляры. Влаголюбивый ксерофит, эндемик [14].

В 2012 г. в ущ. Гарагачдере на 2-х учётных площадках площадью 1 м² зарегистрировано 7 (5 вег./2 цв.) и 12 (10/2) особей, а всего в ущелье – около 600 экз. Все в удовлетворительном состоянии, 79% из них в фазе вегетации, 21% – цветения.

В 2012–2014 гг. в ущ. Дешт (17 экз.) и Йолдере (7) на учётных площадках в 1 м² замечены вегетирующие и цветущие особи (рис. 1). Растительный покров в ущ. Йолдере сложен арчой туркменской, орехом грецким, каркасом кавказским (*Celtis caucasica*), инжиром обыкновенным (*Ficus carica*), клёном туркменским, а также разнотравьем – зверобой шероховатый, дубровник белойочный (*Teucrium polium*), чистец лавандолистный (*Stachys lavandulifolia*), шалфей туркменский (*Salvia turcomanica*) и др.

За последние годы отмечено не более 800 экз. [9]. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана. Лимитирующими факторами являются высыхание мест обитания и выпас. Необходимо изучение биоэкологии и семенного размножения. В 2007 г. были предприняты попытки интродукции вида из ур. Кумушдаш (на стыке Центрального и Юго-Западного Копетдага) в г. Ашхабад.



Рис. 1. Ятрышник обезьяний

Ресурсы недостаточны. Рекомендуется ввести в культуру [1].

Анакампис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* L.Rich) – многолетнее травянистое растение высотой 25–65 см. Клубни эллипсоидальные или яйцевидные. Нижние листья линейные и заострённые, длиной 10–25 и шириной 0,7–1,4 см, верхние с длиннозаострёнными зелёными влагалищами. Соцветие плотное, яйцевидно-пирамидальное, многоцветковое, длиной 2,5–8,0 и диаметром 2,3–4,0 см. Цветки неправильные, со шпорцем, пурпурно-красные, иногда розовые или белые. Впервые зацветает на 7–8-й год жизни. Плод – коробочка с многочисленными мелкими семенами. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле. Размножается семенами [6,10,17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (Гюен) на высоте 1300–1500 м над ур. м. по склонам гор, в ущельях и древесных зарослях. Встречается очень редко [14].

Офрис закаспийский (*Ophrys transhyrcana* Czerniak.) – многолетнее травянистое растение высотой 20–45 см. Клубни цельные, шаровидные, сидячие диаметром 1,0–2,0 см. Стебель прямой, продольно-бороздчатый, голый, в основании с белым перепончатым влагалищем, вверху заострённый. Листья (4–5) длиной 5–6 см, сидячие, сосредоточены в нижней части стебля, тонкие, плоские, продолговато-ланцетные или продолговатые, тупые, срастающиеся в перепончатый черешок.

Листовая пластинка длиной 5–6 и шириной 1,5–2,0 см. Стеблевые листья (2-3) ланцетные, заострённые, сидячие, стеблеобъемлющие, кверху постепенно уменьшающиеся и переходящие в травянистые прицветники. Кистевидное соцветие редкое, короткое, однобокое, длиной 5–8 см. Цветки малочисленные (менее 10) диаметром 2,5–3,0 см, желтовато-зелёные. Плод – зеленоватая голая многосемянная коробочка овальной формы, на короткой (0,3–0,4 см) ножке. Семена мелкие, продолговатые, светлые. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в июне – июле. Размножается семенами [17].

27 марта 2015 г. в ущ. Йолдере на двух учётных площадках площадью 1 м² насчитано 5 и 7 цветущих особей (рис. 2). Растительный покров здесь представлен гиацинтом Литвинова (*Hyacinthus litwinowii*), орехом грецким, боярышником ложносомнительным (*Crataegus pseudoambigua*), сливой растопыренной, алчой, вишней мелкоплодной, фиалкой Синтениса (*Viola sintenisii*), свидой Мейера (*Thelycrania meyeri*), тысячелистником Биберштейна (*Achillea biebersteinii*) и др.

Растёт в Юго-Западном (Айдере, Хатындере, Сюнт, Алтындере) и Центральном (Сарымсакли) Копетдаге на высоте 1100–1400 м над ур. м. по травянистым склонам гор, долинам, заросшим деревьями, тенистым ущельям, во влажных местах, по берегам речек. Встречается изредка, мезофит, эндемик [14,15].

На сегодняшний день зарегистрировано не более 100 особей [9]. Основными лимитами



Рис. 2. Офрис закаспийский

тирующими факторами являются изменение растительного покрова, высыхание родников и выпас. Внесён в Красную книгу Туркменистана и Список CITES [9,19].

Офрис копетдагский (*O. kopetdagensis* K. Pop. et Neschat.) – многолетнее травянистое растение высотой 60–70 см с почти шаровидными или продолговатыми клубнями. Стебель почти до середины облиственный. Листья продолговато-овальные или широколанцетные, со стеблеобъемлющим основанием. Нижние длиной 10 и шириной 2–3 см, на верхушке клиновидные или закруглённые. Соцветие (4–8) – удлинённая (до 25 см) кисть 25 и диаметром 3 см. Плоды неизвестны. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июле – августе. Размножается семенами [17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (Айidere, Пордере) на высоте 1100–1300 м над ур. м. по задернованным берегам речек, в полутени ореха грецкого и ясеня сирийского (*Fraxinus syriaca*). Встречается редко [14]. Исчезает при разрушении или загрязнении мест естественного обитания и при обработке насекомых-опылителей инсектицидами.

Дремлик чемерицелистный (*Epipastis veratrifolia* Boiss. et Hohen.) – многолетнее травянистое растение высотой (25–60) 50–100 см с многочисленными зелёными листьями. Стебель прямой, сверху мелко опушенный, внизу с 3–4 короткими влагалищами, ползучим корневищем, несущим придаточные корни, и 6–10 овально- или узколанцетными, заострёнными голыми листьями длиной 20 и шириной 4 см. Соцветие (4–20 цветков) – прямая, односторонняя редковатая кисть длиной (10) 15–40 (45) см, сверху мелко опушенная. Цветки неправильные, поникшие, зеленовато-пурпурные (рис. 3). Плод – многосемянная коробочка, раскрывающаяся шестью щелями. Семена мелкие. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июле – августе. Размножается семенами и вегетативно (корневищами) [11,17].

Растёт в Юго-Западном (Кыркгыз, Айidere, Учтекелер) и Центральном (Сарымсакли) Копетдаге на высоте 1300–1450 м над ур. м. в ущельях, тенистых и влажных местах среди деревьев. Встречается изредка, единично или небольшими группировками [14].

В настоящее время зарегистрировано 120 особей [9]. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана. Необходимо изучение особенностей биологии и симбиоза с грибами. Интродуцирован в Ботанический сад.

Дремлик туркменский (*E. turcomanica* K. Pop. et Neschat.) – многолетнее травянистое растение высотой 25–30 см, с ползучим корневищем, несущим придаточные шнуровидные корни. Стебель продольно бороздчатый, голый, лишь в верхней части с очень редкими короткими волосками. Листья малочисленные (4–5), немного превышающие по длине междуузлия, сидячие, голые; нижние листья

овальные, или овально-ланцетные, средние – ланцетные, заострённые, длиной 2–5 и шириной 1–2 см. Верхушечное кистевидное соцветие короткое, однобокое длиной 5–8 см. Цветки неправильные и малочисленные (менее 10), обоеполые. Плод – овальная зеленоватая голая коробочка длиной 1,0–1,2 и шириной 0,5–0,6 см, на коротких (0,4–0,5 см) ножках. Семена многочисленные, очень мелкие, продолговатые, серые. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июле. Возобновляется побегами от корневищ [17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (Айidere) на высоте 1200–1300 м над ур. м. в ущельях, по берегам речек, предпочитая влажные места. Встречается очень редко, единично [14,15].

В популяции насчитывается до 10 особей [9]. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана. Основные лимитирующие факторы – выпас, освоение земель, сель. Необходимо поиск новых мест обитания и изучение биологических особенностей.

Тайник овальный (*Listera ovata* (L.) R. Br.) – многолетнее травянистое растение высотой 25–60 см. Корневище ползучее, короткое, толстоватое, густо усажено тонкими корнями. Стебель ниже листьев голый и более толстый, с буроватыми влагалищами, выше – коротко-железисто-опушенный, с 1–3 маленькими редуцированными листочками. Листья к основанию суженные, сидячие, со стеблеобъемлющим основанием, на верхушке тупые или с коротким заострением. Соцветие кистевидное. Цветки зеленоватые или желтовато-зеленоватые, иногда с грязновато-пурпурной окраской внутренних листьев околоцветника. Плод – одногнездная коробочка. Семена мелкие. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в июне – июле. Размножается семенами и корневищами [17].

Растёт в Юго-Западном Копетдаге (ущ. Йолдере, Айidere, Пордере) на высоте 1300–1450 м над ур. м., в сырых местах по склонам и берегам речек. Встречается очень редко [14].

В последние годы зарегистрировано всего 5 особей [9]. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана. Лимитирующими факторами являются пересыхание горных источников и интенсивный выпас. Необходимо усиление заповедного режима, запрет выпаса, а также изучение биологических особенностей и возможности семенного размножения с целью возобновления вида в естественных биотопах.

Зевксина шлемовидная (*Zeuxine straeutematica* (L.) Schlechter.) – многолетнее травянистое растение с тонким корневищем высотой 6–16 см. Стебли невысокие, с многочисленными, узкими, линейными листьями. Кисть длиной 2,5–5,0 и шириной 0,9–1,8 см. Прицветники плёнчатые, заострённые, «однонервные», длиной 0,8–1,5 см, превышающей длину цветков. Последние белые, листочки



Рис. 3. Дремлик чемерицелистный

околоцветника длиной 0,3–0,5 см; губа на конце с небольшим почковидным расширением. Цветёт в марте, плодоносит в апреле. Размножается семенами [17].

Растёт на песчано-иловатых наносах правого берега р. Амударьи, предпочитая влажные и заболоченные места. 10 апреля 1989 г. обнаружено новое местонахождение [16]. Образцы хранятся в гербариях Ботанического сада и Института ботаники Российской академии наук. Необходимо внести в Красную кни-

гу Туркменистана, изучать биоэкологические особенности и вести поиск новых мест произрастания.

Орхидные вегетируют и цветут с наступлением сезона дождей при определённой температуре и в зависимости от расположения (высота над ур. м.) места произрастания. В жаркий период года растения уходят в относительный покой (5–6 месяцев) и с наступлением осени начинается новый годичный цикл развития [12].

Сохранение и восстановление всех биологических видов независимо от их экономического значения является актуальнейшей проблемой современности. Её решение лежит в плоскости исследования по двум направлениям: 1) выявление видов, находящихся на грани исчезновения и нуждающихся в первоочередных охранных мероприятиях; 2) разработка и внедрение в жизнь системы таких мероприятий. Исчезновение любого вида растений в той или иной стране ведёт к обеднению её фитогеофлоры. Именно поэтому все усилия по сохранению редких растений в естественных или искусственных условиях имеют не только местное, но и глобальное значение.

В настоящее время ввиду своей сверхчувствительности к изменению условий обитания, в результате загрязнения окружающей среды, а также из-за чрезмерного сбора под угрозой исчезновения находится около 17 тыс. видов семейства орхидных. Вследствие этого в Красную книгу Великобритании включено 17 видов, Греции – 4, Лихтенштейна – 14, Люксембурга – 8, Болгарии – 4, Исландии – 1, стран СНГ – 35 [4,7], Туркменистана – 7.

Большую роль в охране некоторых видов растений, в том числе редких, играют заповедники, заказники и памятники природы. Кроме того, одним из способов охраны редких и исчезающих растений является их культивирование в ботанических садах и на опытных станциях, а также реакклиматизация в местах их естественного произрастания.

Государственный медицинский университет Туркменистана
Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
1 апреля 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т. I; III. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2009; 2012.
2. Акмурадов А.А. Дикорастущие лекарственные травы Бадхыза // Знание. 2013. №1.
3. Акмурадов А.А. Лекарственные растения Койтандага // Пробл. осв. пустынь. 2013. №3-4.
4. Белоусова Л.С., Денисова Л.В. Редкие растения мира. М.: Лесная промышленность, 1983.
5. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмельевский А.А. Лекарственные растения (Растения-целители). М.: Высшая школа, 1983.
6. Дамиров И.А. и др. Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 1983.
7. Денисова Л.В., Белоусова Л.С. Редкие и исчезающие растения СССР. М.: Лесная промышленность, 1974.
8. Жизнь растений. В 6-ти томах / Под ред. А.Л.

Тахтаджяна. Т.6: Цветковые растения. М.: Просвещение, 1982.

9. *Красная книга Туркменистана*. 3-е изд. Т. 1: Растения. Ашхабад: Ылым, 2011.

10. *Кьосев П.А.* Лекарственные растения: самый полный справочник. М.: Эксмо, 2011.

11. *Лебеда А.Ф.* Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия. М.: АСТ – Пресс книга, 2009.

12. *Левин Г.М.* Орхидные в Туркменистане и Израиле // Пробл. осв. пустынь. 2005. №2.

13. *Мазнев Н.И.* Золотая книга лекарственных растений. 15-е изд., доп. М.: ООО «ИД РИПОЛ классик», ООО Дом XXI век, 2009.

14. *Никитин В.В., Гельдыханов А.М.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.

15. *Понов К.П., Нешатаева Г.Ю.* Редкие и новые виды орхидных (Orchidaceae) из Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1982. №4.

16. *Суханкулиев Х.* Находка *Zeuxine strateumatica* (Orchidaceae) в Туркменистане // Бот. журн. 1990. Т. 75. №5.

17. *Флора СССР*. Т. IV. / Под ред. В.Л. Комарова. Л.: Изд-во АН СССР, 1935.

18. *Ходжиматов М.* Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана. Душанбе, 1989.

19. *CITES Trade Database*. United Nations Environment Programme (UNEP)-World Conservation Monitoring Centre (WCMC). Cambridge, UK, 2007. <http://sea.unep-wcmc.org/citestrade>

20. *Robert L. Dressler*. Phylogeny and Classification of the Orchid Family. – Dioscorides Press, 1981.

A.A. AKMYRADOW, G.M. GURBANMÄMMEDOWA

TÜRKMENISTANYŇ ORHIDEÝALARYNYŇ BIOEKOLOGIK HÄSIÝETNAMASY

Makalada awtorlar tarapyndan 2007–2014-nji ýyllarda, orhideýalar (*Orchidaceae*) maşgalasynyň wekilleri barada, edebiyat çeşmelerinden we özleriniň elin materiallary esasynda ýygňalan maglumatlaryň jemi getirilýär. Getirilýän materiallar gutarnykly hasap edilmeyär, bu diňe umumylaşdyrylan maglumatlaryň bir bölegidir, ýagny bu häzirkä wagtda hünärmenler tarapyndan ýurdumyzdaky we onuň daşyndaky seýrek görnüşleriň meseleleri barada ýygňalan we ýygňalýan maglumatlaryň bir bölegidir. Biz häzirkä wagtda esasy derwaýyslyklaryň biri bolan, ähli biologik görnüşleri olaryň ykdysady ähmiýetine bagly bolmazdan, gorap saklamak we dikeltmek meselelerine hem-de bu çäreleriň biziň Watanymyzyň gözelliglerini geljekki nesillerimiz üçin gorap saklamaklyga kömek edip diýip umyt edýäris.

A.A AKMYRADOV, G.M. KURBANMAMEDOVA

BIOECOLOGICAL CHARACTERISTIC ORCHIDACEAE OF TURKMENISTAN

In article the information report collected by authors during 2007–2014, with use of data from references and own actual material about representatives of family *Orchidaceae* is resulted. The resulted list of materials is not settling, it only a part of those extensive data which are collected now and gather the experts, prosecuting subjects of studying of rare species in the country and behind its limits. We hope, that the problem of preservation and restoration of all biological kinds irrespective of their economic value becomes one of the main problems of the present and these measures will help to keep beauty of our Earth for the future generations.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ УСТЮРТА

Ландшафт Устюрта представлен песчаной, гипсовой и солончаковой пустыней. Географически он расположен в аридной зоне Средней Азии (Казахстан, Узбекистан и Туркменистан). На этих территориях сформировались естественные пастбища, на которых представлены растения различного экологического типа – ксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты и галофиты. Решение проблемы обеспеченности кормами во многом зависит от наличия на этих территориях растений семейства Маревые (*Chenopodiaceae* Vent.) – одного из типичных представителей пустынной флоры.

Всего на пустынных территориях земного шара произрастает 1500 видов растений, филогенез которых неразрывно связан с аридной зоной [2,6,7]. По мнению У. Пратова и Ш. Сапарова [7,8], на территории Устюрта встречаются 123 вида растений семейства *Chenopodiaceae*, что составляет 50,6% от числа представителей этого семейства в Туранской провинции. По данным Б. Сарыбаева [9], изучавшего флору и растительный покров плато Устюрт, здесь встречается 138 видов растений этого семейства из 36 родов.

Основной угрозой для растительного мира Устюрта является антропогенное опустынивание. Для оценки разнообразия растительности этого региона необходимо создание единой базы данных по семейству *Chenopodiaceae*.

С 2010 г. нами проводилась работа по идентификации флоры Устюрта посредством маршрутных и классических морфолого-географических исследований. В результате было собрано и идентифицировано по известным определителям [1,4–6] более 1800 образцов гербария в TASH и AA. При их описании использовалась общепринятая методика, оценка обилия видов проводилась по шкале Друде [11], названия основных из них приведены по С.К. Черепанову [10] и частично по www.ipni.org.

Образцы растений сушили в шкафу при температуре не более 60°C, затем их растирали в фарфоровой ступке до однородной массы, взвешивали (по две навески: 40 мг – для анализа по короткоживущим радионуклидам,

90–100 мг – по средне- и долгоживущим), маркировали и упаковывали в полиэтиленовые пакеты. Затем подготовленные пробы растений были подвергнуты нейтронно-активационному анализу, который позволяет выявить в одном образце более 20 химических элементов. При этом для их определения приходится прибегать к многократному облучению и достаточно продолжительному измерению. Этот метод, как и любой другой, предполагает наличие случайных и систематических погрешностей, основными источниками которых являются процедура подготовки проб к анализу, эталонирование, ошибки при измерении активности радионуклидов и т.д.

Оценка уровня погрешности определения элементов по этой методике проводится посредством сравнения со стандартным образцом, в качестве которого был выбран *Algae* IAEA 0393 mg/kg. Правильность результатов была проверена путём анализа стандартного образца.

По результатам флористического исследования, проведённого в 2010–2013 гг., из имеющихся гербарных (TASH и AA) экземпляров растений Устюрта впервые были зарегистрированы 5 видов рассматриваемого семейства – *Atriplex iljinii*, *Salsola gossypina*, *S. laricina*, *S. paulsenii*, *Climacoptera turgaica*, а 30 видов обнаружены в новых местообитаниях [2,3,7,9].

Исследование химического состава сухого вещества надземной части доминантных для указанной территории видов рассматриваемого семейства – *Haloxylon apphyllum* (Minkw.) Iljin, *Salsola orientalis* S.G. Gmel., *Kalidium capsicum* (L.) Ung.-Sternb., *Anabasis creataceae* Pall., *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens., *A. ebracteolata* Eug. Kog. и *A. eriopoda* (Schrenk) Benth. ex Volkens, показало присутствие в них 38 химических элементов (таблица): переходные металлы (Re, Ag, Au, Co, Cr, Cu, Fe, Hf, Hg, La, Mn, Mo, Ni, Sc, Ta, Zn), щелочноземельные (Ba, Ca, Mg, Sr) и щелочные (Cs, K, Na, Rb), полуметаллы (As, Sb), неметалл (Se), галогены (Br, Cl), редкоземельные (Ce, Eu, Lu, Sm, Tb, Nd, Yb) и редкоземельные радиоактивные (Th, U). Наиболее редко в составе этих растений встречается Re.

Содержание (в среднем) химических элементов в сухой массе наземной части растений Устюрта, мкг/г

Растение	Микроэлемент																			
	Ag	As	Au	Ba	Br	Ca	Ce	Cl	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	K	La	Lu	Mg
<i>Haloxylon apphyllum</i>	<0,01	0,34	0,011	19	11,5	36700	1,3	8500	0,29	1,7	0,12	424	0,025	700	0,10	<0,001	16400	0,65	0,0072	8910
<i>Salsola orientalis</i>	<0,01	<0,1	0,023	25	124	16400	1,7	16200	0,42	2,4	0,19	733	0,034	960	0,14	<0,001	29300	1,0	0,011	5320
<i>Kalidium capsicum</i>	<0,01	0,54	0,0081	27	12	14900	3,4	17800	0,74	9,0	0,29	541	0,068	1760	0,3	<0,001	4060	1,8	0,017	7810
<i>Anabasis creataceae</i>	<0,01	<0,1	0,0055	16	22	23000	0,97	23300	0,16	1,3	0,074		0,018	410	0,14	<0,001	9760	0,48	0,0077	26400
<i>A. salsa</i>	<0,01	0,19	0,007	75	9,3	95400	2,3	4310	0,23	1,9	0,084	700	0,041	600	0,14	<0,001	14100	1,3	0,0078	8740
<i>A. ebracteolata</i>	<0,01	<0,1	0,0033	8,5	20	45000	5,3	10600	0,83	1,0	0,034	980	0,11	210	0,02	<0,001	14600	2,9	0,017	23600
<i>A. eriopoda</i>	<0,01	<0,1	0,0037	16	35	8700	1,3	29000	0,3	2,1	0,14	651	0,025	700	0,38	<0,001	25800	0,69	0,0095	8040

Продолж. табл.

Растение	Микроэлемент																	
	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	Rb	Sb	Ni	Se	Sm	Sr	Ta	Tb	Th	U	Yb	Zn	Re
<i>Haloxylon apphyllum</i>	77,8	0,79	36400	<0,5	<1,0	7,0	0,074	<1,0	0,34	0,093	1110	0,017	0,012	0,27	0,17	0,048	12	0,023
<i>Salsola orientalis</i>	43,9	21	52900	<0,5	31	8,5	0,11	31	9,4	0,14	250	0,032	0,020	0,37	0,21	0,082	25	14,0
<i>Kalidium capsicum</i>	70,8	0,83	31300	1,0	16	5,6	0,33	16	<0,01	0,25	160	0,063	0,040	0,69	0,27	0,16	10	0,017
<i>Anabasis creataceae</i>	28,4	0,42	85500	<0,5	<1,0	2,2	0,26	<1,0	0,12	0,07	130	0,012	<0,001	0,83	0,14	0,035	5,4	0,012
<i>A. salsa</i>	121	0,26	56900	<0,5	<1,0	4,4	0,30	<1,0	<0,01	0,15	1930	0,017	0,021	0,35	0,073	0,084	13	0,0088
<i>A. ebracteolata</i>	126	0,36	73200	2,8	20	4,8	0,20	20	<0,01	0,38	1190	<0,01	0,067	0,052	0,055	0,17	17	0,058
<i>A. eriopoda</i>	85,1	0,41	55000	<0,5	<1,0	9,3	0,21	<1,0	0,31	0,088	200	0,042	0,012	0,28	0,051	0,05	17	0,027

Таким образом, на территории Устюрта выявлены 162 вида растений семейства *Chenopodiaceae*. Из них эндемиками являются *Salsola chivensis*, *Climacoptera ustjurtensis* и *C. ptiloptera*.

Институт генофонда растительного и животного мира Академии наук Республики Узбекистан (г. Ташкент)

Дальнейшие исследования по выявлению и анализу представителей этого семейства на Устюрте имеют большое значение для установления общности флоры Древнего Средиземья в историческом аспекте.

Дата поступления
11 июня 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочанцев В.П. *Chenopodiaceae* Vent. / Флора Узбекистана. Т.2. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1953.
2. Ильин М.М. *Chenopodiaceae* Vent. / Флора СССР. Т. 4. М.; Л., 1946.
3. Ильин М.М. *Chenopodiaceae* Vent. / Флора Туркмении. Т.2. Ашхабад, 1937.
4. Коровина О.Н., Бахиев А., Таджетдинов М.Т., Сарыбаев Б. Иллюстрированный определитель высших растений Каракалпакии. Т.1. Ташкент: Фан, 1983.
5. Поляков П.П. *Chenopodiaceae* Vent. / Флора Казахстана. Т.3. Алма-Ата, 1960.
6. Пратов У. *Chenopodiaceae* Vent. / Определитель растений Средней Азии. Т.3. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1972.
7. Пратов У. Маревые (*Chenopodiaceae* Vent.) Средней Азии и Северной Африки (Систематика, филогения и ботанико-географический анализ): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1987.
8. Сапаров Ш. Маревые (*Chenopodiaceae*) Устюрта и перспективы их использования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1986.
9. Сарыбаев Б. Флора и растительность плато Устюрт и перспективы их использования: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 1994.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. *Artemisia* L. Л.: Наука, 1981.
11. Drude P. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart, 1907.

D.M. TAŽETDINOWA

ÜSTYURDUŇ KÄBIR ÖSÜMLIKLERINIŇ HIMIKI DÜZMI

Üstýurt üçin dowinant bolan *Chenopodiaceae* maşgalasyna girýän *Haloxylon aphyllum*, *Salsola orientalis*, *Kalidium capsicum*, *Anabasis creataceae*, *A. salsa*, *A. ebracteolata* we *A. eriopoda* ýaly görnüşleriň ýerüsti bölekleriniň gury maddalarynyň himiki düzümi seljerlende olarda 38 sany himiki elementiň barlygy anyklanyldy. Olara geçiji metallar Re, Ag, Au, Co, Cr, Cu, Fe, Hf, Hg, La, Mn, Mo, Ni, Sc, Ta, Zn, Cl aşgar – ýer elementlerden Ba, Ca, Mg, Sr, aşgarly elementlerden Cs, K, Na, Rb, ýarym metallardan As, Sb, metal däl elementlerden Se, galogenlerden Br, Cl, seýrek-ýer elementlerden Ce, Eu, Lu, Sm, Tb, Nd, Yb, radioaktiw seýrek-ýer elementlerden Th, U degişlidir.

Bu ösümlikleriň düzüminde Re elementiniň örän seýrek gabat gelýändigini anyklandy.

D.M. TAJETDINOVA

THE CHEMICAL ELEMENTS SPECIES OF THE FAMILY CHENOPODIACEAE VENT OF USTYURT

The revision is presented of the family *Chenopodiaceae* Vent. in the Ustyurt. During floristic study (2010–2013), the collection and study on plant specimens (TASH, AA) were found 5 (*Atriplex iljinii*, *Salsola gossypina*, *S. laricina*, *S. paulsenii*, *Climacoptera turgaica*) new species for the first time for the flora of Ustyurt. Among them were provided 30 species were new locality for the flora of Ustyurt. The 162 species belonging to 37 genus of family *Chenopodiaceae* had been registered from plateau of Ustyurt. The database was established for *Chenopodiaceae* (TASH and AA) of the Ustyurt. The chemical compositions comprise 38 elements of the species of *Chenopodiaceae* Vent. (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjin, *Salsola orientalis* S.G. Gmel., *Kalidium capsicum* (L.) Ung.-Sternb., *Anabasis creataceae* Pall., *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens., *A. ebracteolata* Eug. Kor. and *A. eriopoda* (Schrenk) Benth. ex Volkens).

О. РАХМАНОВА

РОЛЬ ПАПОРОТНИКОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ТУРКМЕНИСТАНА

Распространение растений зависит от среды их обитания и факторов окружающей среды, воздействующих на них, важнейшим из которых для них является вода. Особенно это относится к папоротникам.

Папоротникообразные растения Туркменистана представлены 17 видами. Их экологические группы определяет водный режим: ксерофиты приурочены к сухим местообитаниям, мезофиты – к местам со средней степенью увлажнения, гигрофиты – к избыточно увлажнённым местообитаниям, гидрофиты – к водным источникам. В Туркменистане произрастают папоротники всех экологических групп.

Природные популяции ксерофитных папоротников – *Ceterach officinarum* Willd., *Anogramma leptophylla* (L.) Link, *Cheilanthes pteridioides* (Reichard.) C. Chr. (рис.1), *C. persica* (Bory) Mett. ex Kuhn., приурочены к различным экологическим нишам. Они растут во влажных трещинах скал, карстовых и сероводородных воронках, устойчивы к высокой температуре, но при наступлении сильной жары уходят в состояние покоя. Выдерживают почвенную и атмосферную засуху, приспосабливаясь к условиям аридного климата. Например, вайи краекучников и скребницы имеют восковой налёт, нижняя сторона их волосистая, а верхняя у краекучника персидского кожистая, у скребницы покрыта чешуйками. С наступлением летней жары вайи этих растений сильно скручиваются вовнутрь, при этом их нижняя волосистая сторона оказывается снаружи.



Рис. 1. Краекучник орляковый

Анограмма тонколистная – изящное и нежное растение. Места обитания – воронковидные сероводородные пещеры. Спорофит отмирает вместе с корневищем и в течение всей своей короткой жизни прикрепляется к многолетнему гаметофиту. Е.М. Арнаутова относит это растение к однолетним эфемерам [1]. К мезофитным папоротникам Туркменистана относится 10 видов – *Adiantum capillus-veneris* L. (рис. 2), *Ophioglossum vulgatum* L., *O. bucharica* (O.et V. Fedtsch.), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (рис. 3), *Dryopteris barbigera* (Hook.) C. Kuntze (*Dryopteris Komarovii* Koss.), *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., *Asplenium viride* Huds., *A. ruta-muraria* L. (рис.4), *A. adiantum-nigrum* L., *A. trichomanes* L.

Адиантум веренин волос – один из широко распространённых видов во флоре Туркменистана, растёт на влажных глинистых и каменистых склонах, в трещинах скал и на «капельницах». Одним из важнейших экологических факторов для него является влажный субстрат. Особенность его листьев заключается в способности отгаливать воду: капли стекают с них, не смачивая листовую поверхность. Именно поэтому растение получило такое название (*a* – «не», *diaino* – «смачивать») [6]. Встречаются экземпляры (эпифиты), которые растут на сильно увлажнённой коре деревьев (у выхода родников ущ. Кыркгызговак в Центральном Копетдаге). Природные популяции многочисленны. Большинство мезофитных папоротников Туркменистана относятся к редким и



Рис. 2. Адиантум венерин волос



Рис. 3. Пузырник ломкий



Рис. 4. Костец постенный

исчезающим видам, растут в сильно увлажнённых, тенистых местах, чаще в трещинах скал у водопадов.

Пузырник ломкий растёт в трещинах скал, в условиях, характерных для ксерофитных видов (ущ. Башбулак в Койтендаге).

Марсилия египетская – гигрофит, встречается в поймах рек, на песчаных подтапливаемых участках (лиманах) в год сильного летнего паводка. Растёт как на воде, так и на суше, предпочитая увлажнённые места.

Сальвиния плавающая – гидрофит, растёт в медленно текущих водах и водоёмах со стоячей водой под «защитой» рогоза и тростника. Одним из климатических факторов, обеспечивающих его произрастание, является солнечная радиация.

У разных видов папоротников потребность к свету различна. Например, скребница аптечная, краекучник орляковый и персидский светолюбивы и растут на открытых, хорошо освещённых местах.

Помимо абиотических, на рост и развитие природных популяций папоротников влияют зоогенный, фитогенный и антропогенный факторы.

Сложные отношения в природе складываются между гаметофитами папоротников и мохообразных. И те, и другие являются «пионерами» заселения различных нарушенных экотипов и конкурируют между собой за место на удобных для инвазии участках. Особенно губительное влияние на развитие гаметофитов папоротников оказывают ортотропные, образующие «коврики» мхов [5]. Гаметофиты папоротников растут поодиночке, а на границах расположения побегов мхов – довольно густо, успешно развиваясь под побегами платотропных мхов.

В фитоценоптическом отношении все виды папоротников Туркменистана связаны с полосой развития нагорно-ксерофитной, древесно-кустарниковой растительности (шибляк). Чаще всего встречаются в

сообществе арчовников шибляка и в его гидрофильном варианте, а также в сообществах тугайной растительности. Жизненная форма большей части папоротников – многолетники и «папоротник-трава», часть из них – «водоплавающие многолетники».

По высотным поясам папоротники распределены следующим образом: в горной части растут 12 видов, из которых 4 – *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Adiantum capilliveneris* L., *Cheilanthes pteridioides* (Reichard.) S.Chr., *C. persica* (Bory) Mett. ex Kuhn.) – встречаются почти во всех поясах, то есть от низкогорий до самых высоких вершин.

Современная птеридофлора Туркменистана чрезвычайно бедна в видовом отношении, однако большинство видов папоротников, являются «отголосками» древней флоры. Папоротники – одна из древних групп растений, известных с карбона.

История птеридофлоры Туркменистана изучается систематико-флористическим и палинологическим методами. Данные об ископаемой флоре страны получены посредством спорово-пыльцевого анализа образцов из различных буровых скважин Туркменистана. По его результатам выявлены ископаемые и предковые виды современных папоротников в различные геологические периоды. Первые древнейшие папоротникообразные на территории Туркменистана найдены в отложениях карбона и триаса. В основном это древовидные папоротники *Aratrisporites scabratus* Kl., *A. crassitectatus* Reinh., *A. sp.*, *A. pallettae* (Kl.) Pl. et Dettm., *A. granulatus* (Kl.) Pl. et Dettm., *Converrucosporites conferteornatus* Pautsh., *Duplexisporites gyratus* Pl.

В течение юрского периода на территории Туркменистана господствовали голосеменные (хвойные) леса, которые составляли верхний ярус растительного сообщества. Однако в этот период и папоротники отличались относительным господством в растительном мире, особенно в нижне- и среднеюрское время. Начиная с нижнеюрского периода,

в спорово-пыльцевом комплексе выявлены такие виды, как *Dictyophyllidites harrisii* Coup., *Matonisorites phlebopteroides* Vin., *M. mangyshlakensis* Vin., *Toroisoris solutio-nis* Krutzsch., *Marattisorites scabratus* Coup., *Cyathidites* sp., *Coniopteris* sp., *Camptotri-letes tenellus* Naum. et Iljina, *Duplexisorites problematicus* (Coup.) Pl. et Dett., *Tripartina variabilis* Mal., *Phlebopteris exornatus* Bolch., *Osmundacidites wellmanii* Coup., *O. sp.*, *Eboracia torosa* Timosh., *Punctatisorites alievi* Vin., *Chasmatorites apertus* (Rog.) Nils., *Chasmatorites* sp., *Chomotriletes anagmmen-sis* (Bolch.) Prosv.

Среднеюрское время характеризуется необыкновенно пышным развитием птеридофлоры. Для этого периода мы сочли правильным показать споровый спектр континентальных отложений Северо-Западного Туркменистана (район Туаркыр). В ааленское время здесь росли *Leiotriletes adiantiformis* Vin., *L. mirus* Vin., *L. karatauen-sis* Tim., *Hymenophyllum densigranulatum* Vin., *Toroisoris* sp., *T. vulgaris* (Mal.) Barch., *Tricho-manes crasus* Bolch., *Matonisorites mangysh-lakensis* Vin., *Cyathidites* sp., *C. hausmannioi-des* Kuz., *C. junctus* (K.-M.) Alimow., *C. minor* Coup., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. pulcherrima* Brick., *Columnisorites caliginisus* (Byvscheva) Byvsch.-gen. et comb/ nov., *Osmundacidites wellmannii* Couper., *Stere-isporites cicatricosus* (Rog.) Brich., *Camtotri-letes rugulatus* (Coup.) Vin., *Neoraistrickia rotundiforma* (K.-M.) Tarass., *Gleichenidites* sp., *Salvinia* sp., *Azonomonoletes* sp., *Gleiche-nidites* sp., *Heterolateritriletes incertus* (Bolch.) Sladk., *Sciadopitus mesozoicus* (Coup.) Zauer. et Mtchedl., *Schizosporis sprigii* Cook. et Dett. Все эти виды составляли нижний ярус хвойных лесов, предпочитали тенистые и болотистые места. Споровый спектр папоротников байосского времени представлен *Duplex-isporites problematicus* (Coup.) et Dett., *Con-verrucosisorites crocinus* (Bolch.) Barch., *C. disparitubercularis* Vin., *Leioitriletes* sp., *L. mirus* Vin., *L. adiantiformis* Vin., *Matonisorites phlebopteroides* Coup., *M. sp. M. mangyshlak-ensis* Vin., *Marattisorites scabratus* Coup., *Lycopodiumsporites marginatus* Singh., *L. sp.*, *Lygodium* sp., *L. sp.sp.*, *Osmundacidites wellma-nii* Couper, *Neoraistrickia rotundiforma* Tarass., *Stereisporites incertus* (Bolch.) E. Schutz., *S. congregatus* (Bolch.) E. Schutz., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. pulcherrina* Brick., *C. sp.*, *Concavisporites jurriensis* Balme, *C. spinulosus* Vin., *Cingulatisporites pseudoalveolatus* Coup., *Cyathidites* sp., *C. minor* Coup., *C. junctus* (K.-M.) Alimow., *Camptotriletes cerebri-formis* Naum. et Jarosch., *Punctatisorites alievi* Vin., *Toroisoris vulgaris* (Mal.) Barhatn., *T. triangularis* Barhtn., *T. sp.*, *Tripartina varia-bilis* Mal., *Deltoidospora serpentine* Barhatn., *D.*

minor (Couper) Росоцк., *D. punctata* (Delcourt. et Sprumont.) Barhat.

В батском ярусе папоротники составляли 50% флоры того времени и были представлены *Converrucosisorites disparituberculatus* Vin., *Trachytriletes* sp., *Schizosporis rugulatus* Cook. et Detm., *Schizosporis sprigii* Cook. et Detm., *Tripartina* sp., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Microreticulatisporites pseudoalveolatus* (Couper.), *Hausmannia alata* K.-M., *Matonisorites phlebopteroides* Coup., *Leiotri-letes adiantiformis* Vin., *Leiotriletes mirus* Vin., *Camptotriletes cerebri-formis* Naum. et Jerosch., *Acanthotriletes multiseformis* K.-M., *Cibotium junctum* K.-M., *Lygodium subsimplex* Bolch., *Calamospora mesozoica* Coup., *Punctatisorites Alievi* Vin. В байоссе они доминировали как в видовом, так и в количественном отношении (60–65%). Это виды *Duplexisorites problem-aticus* (Coup.) et Dett., *Converrucosisorites crocinus* (Bolch.) Barch., *Converrucosisorites disparitubercularis* Vin., *Leiotriletes* sp., *Leiotri-letes adiantiformis* Vin., *Matonisorites phlebo-pteroides* Coup., *Matonisorites* sp., *Matoni-sporites mangyshlakensis* Vin., *Marattisorites scabratus* Coup., *Osmundacidites wellmanii* Couper, *Neoraistrickia rotundiforma* Tarass., *Stereisporites incertus* (Bolch.) E. Schutz., *Stere-isporites congregatus* (Bolch.) E. Schutz., *Leioi-triletes adiantiformis* Vin., *Leioitriletes mirus* Vin., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Coniopteris pulcherrina* Brick., *Coniop-teris* sp., *Concavisporites jurriensis* Balme, *Con-cavisporites spinulosus* Vin., *Cingulatisporites pseudoalveolatus* Coup., *Cyathidites* sp., *Cyathi-dites minor* Coup., *Cyathidites junctus* (K.-M.) Alimow., *Camptotriletes cerebri-formis* Naum. et Jarosch., *Punctatisorites alievi* Vin., *To-roisoris vulgaris* (Mal.) Barhatn., *Toroisoris triangularis* Barhtn., *Toroisoris* sp., *Tripartina variabilis* Mal., *Deltoidospora serpentine* Barhatn., *Deltoidospora minor* (Couper) Росоцк., *Deltoidospora punctata* (Delcourt. et Sprumont.) Barhat.

Палинологические исследования Северо-Западного Туркменистана (Туаркыр) показали, что все эти виды в различных соотношениях и вариациях встречались повсеместно. Большинство из них теплолюбивые, предпочитающие тенистые и влажные места произрастания, а в настоящее время они встречаются в тропических и субтропических районах земного шара.

Аридизация климата в верхнеюрское время внесла свои коррективы в развитие растительного покрова. Пыльца доминировала (от 50 до 90%), что свидетельствует о наличии в основном классополисовых, гинкгоцикадофитовых и подокарповых лесов. Споры были представлены чрезвычайно бедно в видовом и количественном отношении. Так, в келловейском ярусе встречались *Cyathidites*

sp. sp., *C. minor* Coup., *Lycopodiumsporites* sp., *Concavisporites juriensis* Balme, *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Marattisporites scabratus* Coup., *Punctatisporites alievi* Vin., *Steriosporites bujargiensis* (Bolch.) E. Echulz., *Osmundacidites wellmannii* Coup., *Sghizosporis rugulatus* Cook et Dett., *Calamospora mezozoica* Coup. В этот же период появляются первые представители нижнемеловой флоры – *Gleicheniidites* sp., *Leiotriletes mirus* Vin., *Leiotriletes* sp. и др. Птеридофлора оксфорд-кимериджа представлена весьма обеднённым споровым спектром: *Cibotium* sp., *Chomotriletes anagramensis* (Bolch.) Prosv., *Osmunda* sp., *Dyctyophyllidites harissii* Coup., *Gleichenia delicate* Bolch., *Coniopteris* sp., *Adiantum* sp. и др. В титоне встречаются виды *Camtotriletes anagramensis* К.-М., *Trilobisporites heteroverrucatus* Lew. - Car., *Tripartina variabilis* Mal., *Coniopteris* sp., *Lygodium subsimplex* Bolch., *Tetraporina subquadrata* Bolch., *Gleicheniidites senonicus* Ross., *Brachyophyllum striatellum* (Bolch.), *Adiantum* sp., *Neoraistrickia rotundiformis* (К.-М.) и т.д.

В нижнемеловое время климат начинает смягчаться, что обуславливает обилие папоротникообразных, особенно глейхениевых, полиподиевых, осмундовых и других семейств, а от раннего к среднему альбу возрастает участие покрытосеменных (*Tricolpopollenites*) в растительном покрове. В апте и альбе покрытосемянные впервые отмечены внутри давно сложившихся устойчивых сообществ голосемянных растений, где появляются предковые виды арчи (*Cupressaceae*) и папоротников. В конце альба происходила интенсивная перестройка фитоценозов, увеличивалось видовое разнообразие цветковых растений [2]. В готеривском ярусе в сосново-кедровых-подокарповых и классополисовых лесах встречались *Lygodium tuberculatum* F. typicum Mal., *Lygodium crispituberculatum* Mal., *Lugodidites trifurcus* Mal., *Hamulatisporites* cf. *Amplus*, *Polipodium* sp., *Matonisporites* sp., *Onychiopsis* sp., *Matonisporites* sp., *Pteris cretacea* Chl., *Gleicheniidites senonicus* Ross. В валанжинском ярусе в сосново-еловых-подокарпово-таксодиево-гинкговых лесах росли *Dicksonia* sp., *Gleichenia rasilis* Bolch., *Lygodium cavernosum* E. Ivan., *L. Subsimplex* Bolch., *L. Echinaceum* Verb., *Ophioglossum* sp., *Osmunda* sp., *Leiotriletes* sp., *L. Bulargiensis* Bolch., *L. Microdiscus* Bolch., *Anemia globulifera* Bolch., *Polipodites minor* Verb. В барреме встречаются те же виды, но с преобладанием *Ophioglossum* sp., *Coniopteris* sp., *Gleichenia media* Mal., *Gleichenia aff. carinata* Bolch., *Anemia tripartina* Bolch.,

Asplenium sp., *Onychiopsis* sp., *Rouseisporites reticulatus* Poc., *Aequitriradites spinulosus* Cook. et Dett., *Cicatricosisporites biauriculatus* (Mark.) Smir., *Cicatricosisporites tersus* (К.-М.) Poc., *Cicatricosisporites mediastratus* Bolch., *Cicatricosisporites* sp., *Tauocusporites reduncus* (Bolch.) Stov. и др.

В палинологическом спектре эоцена (палеогеновая эпоха) встречаются споры и пыльца, свидетельствующие о наличии субтропических лиственных лесов с элементами жестколистных и мезофильных пород. Папоротники представлены *Gleichenia* sp., *Cyathea* sp., *Lycopodium* sp., *Lygodium* sp., *Anemia* sp. и видами семейства *Polypodiaceae*. Всё это указывает на существование тропических лиственных лесов с присутствием голосемянных растений. Отличительной чертой палинологического спектра нижнего миоцена (неогеновая эпоха) является наличие лесов с большим участием вечнозелёных растений. Наиболее богато и разнообразно представлен споровый спектр, который свидетельствует о наличии в этот период папоротников, произрастающих преимущественно во влажных болотистых лесах. Это *Leiotriletes triangulus* (Mirr. Et Pf.) W. Kr., *L. Miocaenicus* Nagy, *Concavisporites minimodivisus* Nagy, *Osmunda* и *Osmundacidites primaries* (Wolff.) Nagy ssp. *primaries*, *Dyctyophyllidites*, *Matoniasporites*, *Concavisporites*. Многие из них эпифиты.

О наличии ценозов саванн с кустарниковой растительностью свидетельствует пыльца *Ephedra*. Кроме того, в этот период появляются первые представители семейства маревых (*Chenopodiaceae*). Возраст отложений, содержащих подобный палинокомплекс, установлен посредством сопоставления его с аналогичными спорово-пыльцевыми комплексами [3,4].

Таким образом, в горных районах Туркменистана в прошлые геологические эпохи господствовали предковые типы арчи и эфедры. В палеогене – неогене они занимали огромные площади, произрастая на каменистых склонах гор, в трещинах скал, имели место абсолютно пёстроцветные варианты арчовых редколесий с обилием предковых форм нынешних папоротникообразных *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Ceterach officinarum* Willd., *Anogramma leptophylla* (L.) Link, *Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C. Chr., *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn. и др. С аридной климатом многие влаголюбивые виды древнейших папоротников вымерли, другие приспособились и перешли в реликтовое состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арнаутова Е.М.* Гаметофиты папоротников флоры СССР: Автореф. дис... канд. биол. наук. Л., 1988.

2. *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.

3. *Джабарова Х.С.* Этапы развития флоры верхнего палеогена и неогена Азербайджана // Палинология в СССР. М.: Наука, 1980.

4. *Казакова З.И., Рыбакова Н.О., Смирнова С.Б., Виноградова К.В.* Палинологические исследования мезокайнозойских отложений Среднего Каспия // Вестник МГУ. Сер. геол. 1981. №3.

5. *Науялис И.И.* Организация популяций гаметофитов папоротников // Бот. журн. Т. 74. 1989. №7.

6. *Тахтаджян А.Л.* Эволюция жизненного цикла высших растений // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1978. Т. 4.

O. RAHMANOVA

TÜRKMENISTANYŇ ÖSÜMLIK ÖRTÜGINDE PAPOROTNIKLERIŇ ÄHMIÝETI

Türkmenistanyň ösümlük örtüginde emele getirmekde paporotnikleriň orny beýan edildi. Olaryň tebigy populýasiýalary dürli ekologik şertlere uýgunlaşandyr. Olar dürli ýerlerde bitýärler – daşlaryň jaýryklarynda, karst we kükürtwodorodly gowaklarda, şeýle-de kölleriň, suw basan ýerleriň, kenar ýakasynda we dag derýalaryň çäýlymlarynda ösmäni gowy görýärler.

Geçen geologik asyrlaryň baý pteridoflorasy, şol döwürde ýumşak klimatyň bolandygy hakynda habar berýär. Ýöne üçülenji we dördülenji döwürlerde gurak şertleriň başlanmagy bilen, köp sanly çyglygy halaýan paporotnikler yssy şertlere çydaman ýok bolupdyrlar, häzirki zamanda olar reliktn görnüşlere geçdiler.

O. RAHMANOVA

ROLE OF FERNS IN A VEGETATION COVER OF TURKMENISTAN

It is described the role of pteridoflora in formation cover of Turkmenistan. Their natural populations are attributed to various ecological niches. They grow in rather original conditions of dwelling and prefer cracks of rocks, karstic and hydrosulphuric funnels, the lakes, awashed places and coasts of small mountain rivers.

Magnificent pteridoflora of last geological epoch indicates the soft climate of that time. However, later, in tertiary and quaternary periods, with approach of the arid conditions, many hygrophilous kinds of ancient ferns without having sustained strong heat have died out and nowadays the existing kinds have adapted and have passed to a relic condition.

Н.Ю. СУПРУНЕНКО, И.Ф. СЁМИНА

РАСТЕНИЯ РОДА АМАРАНТ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Амарант, или щирица – одно из перспективных растений, способствующих повышению плодородия и улучшению мелиоративного состояния земель. Это одно из немногих растений, способных извлекать из почвы радионуклиды. К этому можно добавить его устойчивость к засухе, нетребовательность к качеству почвы, устойчивость к болезням и вредителям.

Это однолетнее травянистое растение из семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*) рода Амарант (*Amaranthus* L.) представлено почти 60 видами, многие из которых введены в культуру. Во флоре Туркменистана в диком состоянии произрастает около 10 видов [1]. Название рода происходит от греческого слова «amaranthos», что означает «неувядающий», так как у него сохраняются листочки околоцветника при плодах. Эта древняя культура насчитывает более чем 8-тысячелетнюю историю возделывания и используется в пищевых, кормовых и лечебных целях.

В ряде зарубежных стран около 20 лет ведётся изучение амаранта с целью его ускоренного введения в культуру. За этот период достигнуты значительные успехи в области физиологии и биохимии, генетики и селекции, разработки приёмов агротехники и технологии возделывания, направлений использования и переработки. В растениеводстве культивируются следующие виды: *Amaranthus blitum* L., *A. caudatus* L., *A. dubius* Mart., *A. mantegazzianus* Passer., *A. paniculatus* L., *A. spinosus* L., *A. tricolor* L. [3].

Интродуцированные виды амаранта в последние годы получили широкое распространение в странах СНГ.

Растения семейства Амарантовые в основном однодомные, зелёного или пурпурно-красного цвета, имеют обычно ветвистый, реже простой стебель с очередными цельными листьями, у основания вытянутыми в черешок, разнообразными по форме, чаще яйцевидно-ромбические, или ланцетные, продолговатые, эллиптические, на верхушке с небольшой выемкой и коротким остриём.

Цветки амаранта собраны в пучки, которые находятся в пазухах листьев, а на верхушке сближенные в густые, колосовидные метельчатые соцветия; цветки обычно однополые, с тремя прицветниками, мелкие, зелёные, желтоватые и пурпурно-красные.

Околоцветник простой, плёнчатый из 2–4 листочков; с 3–5 тычинками; завязь одногнёздная, с одной семязпочкой и 2–4 нитевидными рыльцами. Плод – коробочка односемянная, перепончатая, яйцевидная, открывающаяся поперёк крышечкой. Семя вертикальное чечевицеобразное, с хрупкой оболочкой и периферическим зародышем, окружающим эндосперм.

Цель наших исследований – всестороннее изучение амаранта в естественных условиях и в культуре посредством фенологических наблюдений над отдельным видом (флористико-фенологический метод). Метод позволяет установить зависимость сезонных явлений в жизни растений от возраста, физической и биологической среды их обитания. Параллельность в ходе морфологических изменений у растений (фенофаз) и сезонных изменений в природе обусловлена соответствующими изменениями основных жизненных функций растения (дыхание, питание, транспирация) [2]. На начальных этапах развития важно изучение особенностей и ритмики роста растения.

Семена *A. cruentus* L., собранные в окрестностях г. Ашхабада, были высеяны нами в грунт на участке, прилегающем к Институту биологии и лекарственных растений АН Туркменистана, а также в горшки с плодородной почвой, привезённой с предгорий Копетдага. В горшки вносили органические удобрения из расчёта 50 г коровяка на 1 кг почвы. Нормы посева: в 5-килограммовые горшки – по 1 г семян; в 3-килограммовые – по 0,5 г.

Изучение биологических особенностей ритмики роста и развития показало, что амарант – свето- и теплолюбивое растение. Рост и развитие его сильно зависят от температурных условий вегетационного периода. Температурный фактор оказывает существенное влияние и на прорастание семян. При прогреве почвы до 8–10°C всходы появляются на 10-й день. Когда почва прогрета до 12–16°C и содержит достаточное количество влаги, всходы появляются на 4–5-й день. Наблюдения за ними показали, что в условиях нашего климата амарант даёт почти 100%-ное прорастание семян.

Всходы амаранта очень мелкие. Семядольные листочки розового цвета, длиной 2–4 мм, растут сначала (3–4 недели) медленно

и испытывают большую потребность в тепле. При благоприятных условиях (температура и влажность почвы), а также при устойчивой тёплой погоде всходы относительно одинаковы. В затенённых от солнца местах отмечается пестрота, неравномерность и замедление роста растений.

Первый настоящий лист появляется на 10–12-й день, затем листья начинают интенсивно нарастать: через каждые 2 дня появляется новый лист. Хорошие показатели всхожести, прорастания и роста побегов

позволяют говорить о низкой норме высева этой культуры.

Амарант представляет собой уникальное высокобелковое растение. Установлено, что в зелени и в зерне высоко содержание высококачественного белка с наиболее сбалансированным аминокислотным составом, причём в его 100 г содержится 6,2 г лизина, столь необходимого для хорошего усвоения пищи организмом. Содержание макро- и микроэлементов в амаранте больше, чем в традиционных пищевых и кормовых культурах (таблица).

Таблица

Сравнительные данные по содержанию действующих веществ в амаранте, некоторых сельхозкультурах и материнском молоке

Культура	Органическое вещество			Минеральное вещество (хелатные формы), мг/100 г		
	белки	лизин	углеводы, г/100 г	кальций	железо	фосфор
	%					
Амарант	16	0,85	63	162	10,0	455
Кукуруза	9	0,25	74	20	1,8	256
Рожь	13	0,40	73	38	2,6	376
Гречиха	12	0,58	72	33	2,8	282
Пшеница	10	0,35	71	41	3,3	372
Рис	7	0,27	77	32	1,6	360
Материнское молоко	3,5	0,49	5	118	Следы	93

Амарант относится к растениям С (4-углеродного типа) с особым типом фотосинтеза. Пищевая ценность его зерна и зелёной массы обусловлена чрезвычайно высокой их питательностью и прекрасными вкусовыми качествами. Зерновые формы амаранта отличаются высокой урожайностью: у некоторых видов от 1,5 до 3,0 т/га и более. В зерне содержится 16–18% белка, 60% крахмала, до 10%, а иногда и более масла. Из масла получают сквален – вещество, которое насыщает организм человека кислородом, защищает от радиации, превращаясь в организме в витамин D, в несколько раз повышает иммунитет.

В пищевых целях рекомендуется возделывать формы с белыми семенами. Из них получают качественный крахмал, который используется в кондитерской и парфюмерной промышленности, белковый концентрат для

сбалансированного детского и диетического питания и другие биологически активные вещества.

Для получения высокого урожая листовой массы амаранта культивируются его овощные формы. Употребление его в пищу способствует уменьшению содержания холестерина в крови, снижает вероятность развития атеросклероза, помогает при неврозах, заболеваниях почек, ожирении, авитаминозе. Введение в ежедневный рацион 100 г листьев способствует нормализации всех основных функций организма. Продукция из амаранта обладает диетическими свойствами и превосходит по питательности продукты из пшеницы, риса, кукурузы и сои.

Пищевая, лекарственная, кормовая и техническая ценность зерна и зелёной массы амаранта позволяет рекомендовать его для широкого введения в культуру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т.П. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010.
2. Бейдеман И.Н. Методика фенологических

наблюдений при геоботанических исследованиях. М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1954.

3. Saunders R., Becker R. Amaranthus: a potential food and feed resours // Advances in cereal science and technology. 1983. № 6.

N.Ý. SUPRUNENKO, I.F. SÝOMINA

TÜRKMENISTANDA HULPA URUGYNYŇ INTRODUKSIÝASY

Makalada Türkmenistanyň ekin dolanşygynda täze bir ýylyk ösümlük bolan hulpanyň (*Amaranthus* L.) girizmegiň zerurlygy hakynda maglumatlar berilýär. Ol örän wajyp iýmlik we iýmitlik ösümlük bolup, onuň iýmitlik ýokumlylygy mekgejowen ösümligine garanyňda has ýokarydyr. Aramantyň ýaş ýapraklary we dänesi iýmit senagatynda giňden ulanylýar.

N.YU. SUPRUNENKO, I.F. SEMINA

INTRODUCTION OF GENUS IN TURKMENISTAN

The new annual plant amaranth is going to be introduced into cultivate (*Amaranthaceae*) in Turkmenistan. It is a valuable fodder and food culture. It exceeds maize in nutritional value fodder. The amaranth grain and young leaves are used in food industry.

НЕМАТОДЫ ПСАММОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИКОПЕТДАГСКОЙ РАВНИНЫ

Каракумы – одна из крупнейших песчаных пустынь мира. Площадь её – 350 тыс. кв. км, абсолютные высотные отметки – 100–500 м над ур. м. Абсолютный максимум температуры – +50°, абсолютный её минимум составляет –35°. Среднегодовое количество осадков – 70–100 мм.

Растительный покров пустынных районов Центральной Азии представлен 120 видами [1].

В научной литературе по фитогельминтологии все экологические группы фитонематод представлены по результатам их исследований в культурной зоне. Однако нематоды представляют собой группу организмов, которые приспособились к обитанию в самых различных биотопах земного шара. Для большинства из них характерна нитевидная форма тела, длина которого 0,5–2 мм, а диаметр – 15–20 мк и больше. Нематоды питаются соком растений, почвенными микроорганизмами, мицелием грибов, простейшими, частицами растительных тканей, загнивающими частями корней.

С.Г. Мюге считает [4], если растение не вырабатывает активного иммунитета к фитогельминтозу, оно будет уничтожено. Значит, численность фитогельминтов должна ограничиваться какими-то другими биотическими и абиотическими факторами.

Нематоды песчаных растений пустыни Каракумы изучены недостаточно хорошо. По сведениям С. Мирзоянц [3], в Каракумах на растениях *Salsola richteri*, *S. paletziana*, *Haloxylon persicum*, *H. aphyllum*, *Calligonum setosum*, *C. rubens*, *C. microcarpum* в почвенном слое 30–80 см на молодых корнях обнаружен 1 вид нематод – *Heterodera turcomanica*. В растениях *Alhagi persarum*, *Calligonum* spp. выявлены нематоды *Heterodera oxiana*. На злаках-эфемерах в зимне-весенний период вегетации зарегистрированы 2 вида – *Heterodera latipons* и *H. nordecalis*. В верхних горизонтах почвы (0–30 см) на растениях *Trisetaria cavanillesi* найдены *Heterodera latipons*, а на *Anisantha tectorum* – *Hnordecalis*.

Таким образом, на ксерофитных растениях Каракумов обнаружены 4 вида нематод семейства *Heteroderidae*. Учитывая слабую изученность фитонематод ксерофитных растений Каракумов, в 2013 г. мы провели инвентаризацию их фауны на астрагале и мордовнике. Была поставлена задача – уточнить все экологические группы фитонематод этих двух

растений, которые предложены профессором А. Парамоновым [5,6]. Стационарные наблюдения проводились в предгорьях Копетдага на стыке их соединения с Каракумами. Материал собирали весной (март, апрель, май), когда нематоды находятся в верхних горизонтах почвы. В этот период она достаточно увлажнена, а активность жизнедеятельности личинок и взрослых особей отмечена при 40–60%-ной влажности и оптимальной температуре воздуха 20–27°C. При более высокой температуре нематоды уходят в глубокие слои почвы. На анализ брали корни астрагала и мордовника с пяти растений, расположенных на расстоянии 10 шагов одно от другого. С 30-сантиметровой глубины взято 25 см³ почвы вокруг корней. Исследовали 60 экз. корней этих растений и 30 проб почвы.

Известно, что миграция нематод в почве зависит от многих факторов, основной из которых – её влажность. Кроме того, разные виды нематод мигрируют по-разному. Например, представители рода *Ditilenchus* могут самостоятельно мигрировать на расстояние 10 см за 5 ч [2]. Наибольшее численное и видовое разнообразие нематод отмечено на корнях растений.

Астрагал древообразный (*Astragalus ammodendron* Bunge) – полукустарник высотой 40–80 см и более. Растёт на барханных и бугристых песках, опесчаненных такырах, песках берегового вала моря, на щебёнчато-песчаных почвах останцов подгорной равнины и предгорий. Нередко встречается в Прикаспийской пустыне (Атрек, колодец Караджабатыр, г. Туркменбаши (бывш. Красноводск), г. Хазар (бывш. Челекен)), на Устюрте (в оврагах чинков), Большом (Моллакара, Джебел) и Малом (Ахчакуйма) Балханах, Кюрендаге (Берекет-бывш. Казанджик), в Центральных и Заунгузских Каракумах.

На корнях астрагала обитают следующие виды нематод: *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) Flipjev, 1936; *Aphelenchus avenae* (Bastian, 1865); *A. solani* (Steiner, 1935) Goodey, 1951; *Aphelenchoides parietinus* (Bastian, 1865) Steiner, 1932; *A. subparientinus* (Sanwal, 1961) Rhabdtis sp.; *Panagrolaimus subelongatus* (Coob, 1924) Thorne, 1937; *Chiloplacus demani* (Thorne, 1925) Thorne, 1937; *Ch. sp. Acrobeles cylindricus* (Ivanova, 1968); *Eudorylaimus productus* (Thorne & Swanger, 1936) Andrassy, 1959.

В почве вокруг корней встречаются: *Mononchus truncatus* Bastian, 1865; *Acrobeles ctenocephalus* (Thorne, 1925) Thorne, 1937; *Eucephalobus striatus* (Bastian, 1865) Thorne, 1937; *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865; *Panagrolaimus rigidus* (Schneider, 1866) Thorne, 1937.

Мордовник синеголовниковый – *Echinops ritrodes* Bunge. – многолетнее растение высотой 30–60 см. Встречается редко на щебнистых склонах нижнего пояса гор. Места произрастания – Юго-Западный (Дешт, Айдеге) и Центральный (Арчабиль) Копетдаг. На его корнях обитают следующие виды нематод: *Anguina tritici* (Steinbuch, 1799) Chitwood, 1985; *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865; *A. cylindricaudatus* (Cobb in Steiner, 1926) Steiner, 1931; *A. solani* (Steiner, 1935) Goodey, 1951; *Ektaphelenchus* sp.; *Paraphelenchus batavicus* Filipjev, 1934; *Chiloplacus propingus* (de Man, 1921) Thorne, 1937; *Zeldia trifurcata* (Thorne, 1925) Goodey, 1967; *Acrobeles cylindricus* Ivanova, 1968; *Acrobeles siliatus* Linstow, 1977; *Cephalobus persegnis* Bastian, 1865; *Rhabditis* sp.; *Alaimus primitivus* de Man, 1880.

В почве вокруг корней растения обитают *Acrobeles ctenocephalus* (Thorne, 1925) Thorne, 1937; *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865; *Aphelenchus cylindricaudatus* Cobb, in Steiner, 1926; *Eucephalobus striatus* (Bastian, 1865) Thorne, 1937; *Acrobeles siliatus* (Von Listow, 1877) de Man, 1882; *Panagrolaimus rigidus* (Schneider, 1866) Thorne, 1937; *Rhabditis* sp.; *Tulencholaimus* sp.

Распределение фитонематод в почве тесно связано с корневой системой растений. Нематоды вслед за корнями могут проникать на значительную глубину. В почве, бедной органическими веществами, они встречаются в непосредственной близости от корней или

на них. На расстоянии в несколько сантиметров от корней их численность значительно меньше. Число откладываемых яиц у разных видов нематод различно. Например, самка *Aphelenchus avenae* за всю жизнь откладывает 200 яиц, *Ditylenchus dipsaci* – 200–498, *Panagrolaimus rigidus* – 103, *Anguina tritici* – 100–1000. Продолжительность жизненного цикла – около месяца. Некоторое время нематоды живут в земле, затем проникают к корням растений. Главный резерват их – почва, где они сохраняются долгое время. Зимуют личинки, биологически приспособленные к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, избыток влаги, низкая и высокая температура и др.). Наибольшая численность нематод регистрируется весной.

Некоторые авторы полагают [5], что сапрозойные нематоды (эусапробионты, девисапробионты) ускоряют процесс гниения растений и являются переносчиками болезнетворных бактерий.

Фитогельминты неспецифического и специфического патогенного эффекта являются вредителями культурных и сорных растений. Исследованиями, проведенными нами на двух описанных выше культурах, установлено обитание 25 видов нематод, относящихся к двум отрядам, девяти семействам и двенадцати родам. На астрагале обнаружено 15 видов, впервые зарегистрированных для данной культуры, на мордовнике – 17, которые также являются новыми для этого растения.

По экологической системе нематод А.А. Парамонова [5,6], обнаруженные нами виды разделены на следующие группы: паразитобионты – 2 вида, эусапробионты – 2, девисапробионты – 11, фитогельминты неспецифического патогенного эффекта – 6, фитогельминты специфического патогенного эффекта – 4 вида.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
19 августа 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
2. Матвеева М.А. Защита растений от нематод. М.: Наука, 1989.
3. Мирзоянц С. Фауна фитонематод семейства Heteroderidae в условиях пустыни Каракумы // Тез. докл. Междунар. конф. «Образование, наука, спорт и туризм в эпоху нового Возрождения». Т.2. Ашхабад, 2010.

4. Мюге С.Г. Физиология питания фитонематод и проблемы терапии фитогельминтозов растений: Автореф. дис...канд. биол. наук. М., 1965.
5. Парамонов А.А. Опыт экологической классификации фитонематод // Науч. тр. Гельминтологической лаборатории АН СССР. Т.6. М.: Изд-во АН СССР, 1952.
6. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т.1.

A. SAKÇIEW

**KÖPETDAG ETEGI DÜZLÜGINİŇ PSAMMOFIT
ÖSÜMLIKLERINIŇ NEMATODLARY**

2013-nji ýylda Köpetdag etegi düzlüginde açaş şekilli astragal we gök başly kirpigül ösümlikleriniň kökündäki we köküň töweregindäki toprakda nematodlaryň görnüşleri öwrenildi.

Netijede açaş şekilli astragalda düwür döredýän gurçuklaryň 15 görnüşi, kirpigülde 17 görnüşi şu ösümliklerde ilkinji sapar aýan edilýär.

A.SAKCHIYEV

**NEMATODES OF PSAMMOPHYTE PLANTS
OF SUBKOPETDAG PLAIN**

In 2013 there were the research of whole complex of nematodes in roots and root soil on plants of astragal and globe thistle in submontane plain. On astragal were detected 15 and on globe thistle 20 types of nematodes.

On these plants these types of nematodes were detected for the first time.

ВАЖНЕЙШИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРАКУМОВ В XX ВЕКЕ

Пустыня Каракумы расположена на территории Туркменистана и занимает площадь более 350 тыс. кв. км [1,2]. Самые ранние сведения о ней мы находим в трудах географов и историков древности и средних веков – Геродота, Страбона, Эратосфена, Птолемея, Якута, Истахри, Хорезми, Бируни, Абулгази и др. Их информация о природе Каракумов, как правило, основана на собственных наблюдениях и расспросах видевших эту пустыню. Они приводят интересные данные о природных и социально-экономических условиях в основном оазисной, более населённой части Каракумов.

Наряду с достоверными данными, зачастую встречаются противоречивые и довольно сомнительные сведения, а иногда и явно вымышленные. Достоверную информацию отличает описание примечательных мест, конкретных природных явлений, нравов, обычаев, быта местного населения. Она служит материалом для представления, как развивались природные процессы: изменялся климат, рельеф, береговая линия морей и рек, сток последних и пр. Уже в то время существовали Амударья, Каспийское и Аральское моря, оазисы Зеравшана, Мургаба и Теджена, такие крупные города, как Мерв, через который проходил Великий Шёлковый путь. Эти данные в определённой степени позволяют судить об изменениях, происходивших в природе на протяжении веков, об участии человека в этом процессе в разные периоды и в разных географических условиях.

Более глубокие и разномасштабные исследования Каракумов начались в XIX столетии. В работах учёных и естествоиспытателей имеются сведения о природных условиях и конкретных природных явлениях, жизни и хозяйственной деятельности местного населения, о дорогах и колодцах в пустыне. Сделаны попытки объяснения механизма образования рельефа пустыни, её ландшафтного и биологического разнообразия и т. п.

В изучении природного разнообразия Каракумов важную роль сыграло Русское географическое общество. Оно организовало и спонсировало малые и большие экспедиции в труднодоступные глубинные районы пустыни. Изучались многие загадочные явления, искали ответы на вопросы о происхождении Каракумов, возрасте аллювиально-делю-

виальных отложений. Каждый раз результаты поисков обогащали теорию и практику новыми фактическими данными о закономерностях образования и развития пустынных экосистем. В XIX в. предложены проекты строительства Каракумского канала (ныне Каракум-река) и обводнения Западного Узбоя за счёт части вод Амударьи, направленных в сторону Каспийского моря.

Особый интерес в этом отношении представляет экспедиция, работавшая под руководством А.Н. Глуховского. Её задачей был поиск сплошного водного пути из Амударьи в Каспийское море, через Волгу и Мариинскую систему до Петербурга. Участники этой экспедиции совершили подвиг, произведя в очень сложных условиях пустыни топографическую съёмку Сарыкамышской котловины и сухого русла Западного Узбоя. Последующими экспедициями была изучена огромная площадь Каракумов от Сарыкамышской впадины до реки Атрек. В этом плане следует отметить работу экспедиции А. Черкасского (1714–1717 гг.) в Хиву через Каракумы. Её целью также был поиск сплошного речного пути из Петербурга в Индию. К сожалению, не все материалы о работе этой экспедиции сохранились, а некоторые найдены спустя много лет, и полная картина научных результатов до сих пор не выявлена. Хотя экспедиция закончилась трагически, её научно-познавательные результаты огромны, а полученные сведения заметно расширили и уточнили наши представления о Каракумах.

Экспедиции конца XIX в. отличались от предшествующих тем, что их целью были не только территориальные открытия, но и теоретическое обобщение результатов, выдвижение оригинальных идей, теорий и гипотез. В XX в. они были положены в основу создания науки о пустынях: изучение генезиса и формирования рельефа, подземных вод и биогеоценозов; исследование роли антропогенного фактора в преобразовании ландшафта, изменений, происходящих на протяжении веков в процессе взаимодействия природы и общества и т. д. Начато глубокое исследование старых русел Амударьи – Западного и Келифского Узбоя, руслообразного понижения Унгуз, сухих котловин и остаточных озёр, подобных Сарыкамышскому. Наличие больших площадей заброшенных земель древнего орошения породило идею о прогрессирующем

«усыхании» климата. Первым эту гипотезу выдвинул Н.А. Северцов, заинтересовавшись изменениями акватории Аральского моря. Глубокие и комплексные исследования И.В. Мушкетова позволили утверждать, что пески не заносят оазисы у подножий Копетдага благодаря орографии местности: ветропесчаный поток, встречая горную преграду, отбрасывается назад, поэтому накопление песков происходит на подступах к оазису.

А.М. Коншин выдвинул гипотезу о морском происхождении Каракумов, указав на существование некогда Арало-Каспийского бассейна, называемого им Понто-Арало-Каспийским. Он составил карту, на которой показал древнее течение Амударьи и постепенное усыхание Арало-Каспийского бассейна. Западный Узбой он считал морским проливом, соединявшим Арал с Каспием, Унгуз – крутым берегом моря. Споры, возникшие по поводу концепции А.М. Коншина, рождали новые публикации, показавшие ошибочность его взглядов на происхождение Каракумов. Научные дискуссии вокруг этой идеи и результаты повторных исследований способствовали развитию и утверждению современных взглядов на их генезис и формирование. В 1886 г. В.А. Обручев, изучая пески Каракумов, объяснил, что их подвижность вызывается сезонными ветрами, хозяйственной деятельностью человека. Кроме того, по его утверждению, большую роль в этом играют землеройные грызуны, уничтожающие корневую систему растений. В связи с этим для борьбы с подвижностью песков он предлагал их фитомелиорацию с использованием местной пустынной растительности, рекомендуя при этом бережное к ней отношение как к закрепителям песков. В.А. Обручев считал, что русло Западного Узбоя имеет речное происхождение.

Развитие орошаемого земледелия требовало изыскания дополнительных источников пресной воды. Так возникла идея переброски части стока Амударьи через Юго-Восточные Каракумы в западные районы до Каспийского моря. По результатам экспедиций М.Н. Ермолаева и А.Е. Любченко (1907 и 1908 гг.) были разработаны первые варианты строительства Каракумского канала.

Важной вехой в истории изучения природы Каракумов стало создание Русским географическим обществом в 1912 г. Репетекской песчано-пустынной станции. Здесь впервые были заложены основы подробного изучения ландшафтного разнообразия Каракумов.

В 30-е годы XX в. началось глубокое географическое исследование природы и ресурсов пустыни с широким применением различных технических средств и методов аэрофотосъёмки.

В 1928–1936 гг. в Каракумах работала

комплексная экспедиция Академии наук бывшего СССР под руководством А.Е. Ферсмана и Д.И. Щербакова. В процессе её работы, помимо сбора фактических физико-географических и геохимических данных, была обоснована возможность пропуска части стока Амударьи в направлении Каспийского моря для орошения субтропических земель Юго-Западного Туркменистана. Важную роль в этом плане сыграла статья Д.И. Щербакова «Организация исследовательских работ в Центральных Каракумах», опубликованная в 1930 г.

Большой вклад в исследование природных условий Каракумов в эти годы внесли молодые географы М.П. Петров, В.Н. Кунин, С.Ю. Геллер, Б.А. Федорович, И.П. Герасимов и др. Благодаря их работам географическая наука и пустыноведение как одно из её направлений получили мощное развитие [5–11]. Они принимали активное участие в организации Института пустынь АН Туркменистана и в подготовке научных кадров.

Неоценимы результаты географических исследований туркменской пустыни Михаилом Платоновичем Петровым. Приехав в 1928 г. в Туркменистан в качестве директора Репетекской песчано-пустынной станции, он начал изучать географические особенности Юго-Восточных Каракумов. Его работы о происхождении и развитии ландшафтов песчаной пустыни, водном режиме песков, по геоботанике, динамике подвижных песков, классификации типов рельефа Каракумов стали первыми фундаментальными исследованиями. В дальнейшем Каракумы были для него природной лабораторией. Результаты многолетних исследований опубликованы в его классических монографиях «Подвижные пески пустынь СССР и борьба с ними» (1950), «Пустыни СССР и их освоение» (1964), «Пустыни Центральной Азии» (1966–1967), «Пустыни земного шара» (1973) и мн. др. Как знаток природы Каракумов он участвовал в автопробеге Москва – Каракумы – Москва. В 1939 г. М.П. Петров защитил докторскую диссертацию на тему «Экологический режим пустыни Каракумы в связи с её сельскохозяйственным освоением». Под его руководством более 40 молодых выпускников географических и биологических факультетов высших учебных заведений стали кандидатами и докторами наук. Он был одним из организаторов Института пустынь Академии наук Туркменистана (1959 г.) – признанного международного научного центра по аридной проблематике.

В 1928 г. в Репетекской песчано-пустынной станции начал работать географ Владимир Николаевич Кунин. В течение 6 лет он изучал в Юго-Восточных Каракумах закономерности формирования эолового рельефа песчаных пустынь. Затем, работая в системе Туркменского геологического

управления, приступил к исследованию водного режима песков и подземных вод Каракумов. Результаты его многолетних исследований отражены в фундаментальной монографии «Местные воды пустынь и их использование» (1959). Полученные им данные о происхождении подземных линз пресных вод в Каракумах имеют огромную ценность и сейчас. В.Н. Кунин – широко известный популяризатор географических знаний, которые, в частности, отражены в его широко известной книге «Каракумские записки» [5].

В изучении физической географии и геоморфологии Каракумов важную роль сыграл Самуил Юльевич Геллер. Он начал свои географические исследования в составе Комплексной каракумской экспедиции академика А.Е. Ферсмана и собрал довольно много сведений о происхождении рельефа Заунгузских Каракумов, их кыровых скамеек, солончаков и руслообразных ложбин, о пресноводных колодцах. В статье «Гидрологический очерк Центральных Каракумов» (1934) он указал на источники питания каракумского подземного потока. С.Ю. Геллеру принадлежит гипотеза об эрозионном происхождении грядовых песков Каракумов. В своих исследованиях особое внимание учёный уделял вопросу о происхождении древней речной сети, каменных останцов, бессточных впадин Карашор и Акчакая. Он выдвинул целый ряд предложений по обводнению пастбищ Каракумов. Его рекомендации об опреснении солёных подземных вод путём использования природного холода сохраняют свою актуальность и сейчас.

Большое наследие по физической географии, палеогеографии и геоморфологии Каракумов оставил Б.А. Федорович. В 1929–1934 гг. он изучал закономерности формирования и развития эолового рельефа песчаных пустынь на примере Каракумов и пришёл к выводу, что все формы песчаного рельефа этой пустыни – результат деятельности господствующих ветров. Он утверждал, что даже грядовые пески Центральных и Заунгузских Каракумов – основной тип рельефа, не нарушенного деятельностью человека, имеют эоловое происхождение. В его статьях и книгах приводятся подробные данные о палеогеографии и физической географии Каракумов. Впервые в своих исследованиях он широко применил аэрокосмические снимки и утверждал, что многослойные отложения Каракумов – результат речных наносов, стекавших с южных горных сооружений. Он автор интересных научно-популярных изданий, особый интерес из которых представляет книга «Лик пустыни» (1952).

Высокой оценки заслуживают географические исследования аридных территорий Средней Азии Иннокентием Петровичем

Герасимовым. Его первые экспедиционные работы в Каракумах начались в 1924 г. и непрерывно продолжались до конца 50-х годов XX в. Учёный многократно посещал Каракумы и пустыню Кызылкум, Устюрт, Сарыкамышскую котловину, Прикаспийскую низменность, предгорья Парапамиза и Копетдага. В своих исследованиях он широко использовал исторический и сравнительно-географический методы в объяснении природных явлений, умело делал обобщающие выводы о процессах, происходящих в природе пустынь, об эволюции их ландшафтов. Результаты его геоморфологических и палеогеографических исследований были опубликованы в известной книге «Основные черты развития современной поверхности Турана» [3]. В ней он впервые описывает общий характер плювиальных и ксеротермических эпох. Все большие работы И.П. Герасимова, связанные с пустынями Средней Азии, непременно завершаются рекомендациями по рациональному использованию природных ресурсов, охране окружающей среды, методам орошения сельскохозяйственных культур, борьбе с опустыниванием. Особого внимания заслуживает его идея о конструктивной географии, впервые выдвинутая им в статье «Конструктивная география: цели, методы, результаты» (1966). Если глубоко проанализировать его работы периода 30-х годов по Каракумам и пустыне Кызылкум, то уже в них можно обнаружить элементы концепции конструктивной географии. А уже вполне зрелая идея И.П. Герасимова в этом направлении была обоснована в его книге «Советская конструктивная география» [4].

В 1951 г. И.П. Герасимов был избран директором Института географии АН бывшего СССР и работал в этой должности почти полвека, до конца своей жизни (1995). В 1953 г. он был избран академиком. Несмотря на огромную занятость, И.П. Герасимов поддерживал дружеские связи с Институтом пустынь АН Туркменистана, так как был одним из инициаторов его создания.

В 40–50-е годы XX в. был вновь поднят вопрос о необходимости переброски части вод Амударьи в западные маловодные районы Туркменистана. В связи с этим для проектирования и строительства Главного Туркменского канала (ГТК) было начато глубокое исследование Южных и Западных Каракумов.

В это время огромным объём исследовательской работы был выполнен Арало-Каспийской комплексной экспедицией Академии наук бывшего СССР. Помимо широкого круга географических задач необходимо было исследовать вопросы экономики и трудовых ресурсов в зоне будущего канала. Однако в 1953 г. все работы по его строительству были прекращены, но возобновлены ранее проводимые

исследования в зоне строительства южного варианта Каракумского канала. Это потребовало дополнительных геолого-географических исследований и решения социально-экономических вопросов.

В 1959 г. в системе Академии наук Туркменистана был создан Институт пустынь, единственный в бывшем Советском Союзе и один из немногих в мире. Задача географического исследования Каракумов стала одной из главных в работе Института. В его структуре был создан Научный совет по комплексному изучению и освоению пустынных территорий бывшего Советского Союза, который объединил большой отряд учёных страны. В состав Института вошли Репетекская песчано-пустынная и Небитдагская агролесомелиоративная станции. Всего было создано 7 стационаров и опорных пунктов в разных частях Каракумов. С 1967 г. начал выпускаться Общесоюзный научно-теоретический журнал «Проблемы освоения пустынь», на страницах которого публиковались материалы по географии Каракумов, результаты проводимых исследований.

Начиная со второй половины XX в., Каракумы стали ареной широкого сельскохозяйственного и промышленного освоения, что стало возможным благодаря достижениям науки, техники и технологий. В короткие сроки был проложен канал от Амударьи до Каспийского моря, вдоль и поперёк Каракумы «прорезали» газо-нефте- и водопроводы, железные и шоссейные дороги, линии электропередачи и связи, построены десятки промышленных предприятий, благоустроенные сельские населённые пункты, освоены под орошение огромные территории.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Сейчас в Центральных Каракумах раскинулось уникальное рукотворное сооружение – Туркменское озеро «Алтын асыр», куда собираются дренажные воды со всех орошаемых полей страны, а также открыт ещё один Государственный природный заповедник «Берекетли Каракум». Эти грандиозные проекты реализованы благодаря невиданным по масштабу социально-экономическим преобразованиям, которые стали возможными с обретением независимости Туркменистана. Во всех этих изменениях, несомненно, значителен вклад науки, в том числе географической. Если внимательно проследить пройденный ею путь, нетрудно заметить, как постепенно она перешла из разряда описательно-познавательных наук в конструктивно-преобразовательную науку.

В настоящее время, в период широкомасштабного освоения природных ресурсов, необходим новый подход к решению вопросов взаимоотношений человека и природы. Поэтому географические исследования должны быть направлены на решение следующих задач:

- прогнозирование возможных изменений в окружающей среде под влиянием антропогенного воздействия;
- исследование механизма и последствий стихийных природных бедствий;
- охрана и разработка экологически безопасных технологий по борьбе с опустыниванием;
- мониторинг компонентов природной среды; районирование ландшафтного разнообразия для оценки оптимального размещения предприятий различных отраслей народного хозяйства.

Дата поступления
25 декабря 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаев А.Г.* Пустыня Каракумы. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1963.
2. *Бабаев А.Г.* Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
3. *Герасимов И.П.* Основные черты развития современной поверхности Турана. М.: Изд-во АН СССР, 1937.
4. *Герасимов И.П.* Советская конструктивная география. М.: Наука, 1976.
5. *Кунин В.Н.* Каракумские записки. М.: Географгиз, 1954.
6. *Мурзаев Э.М.* Первые советские исследователи Каракумов. Ашхабад: Ылым, 1953.
7. *Обручев В.А.* Закаспийская низменность // Избр. труды по географии Азии. Т. II. М.: Изд-во АН СССР, 1953.
8. *Очерки природы Каракумов.* М.: Изд-во АН СССР, 1955.
9. *Петров М.П.* Подвижные пески пустынь и борьба с ними. М.: Географгиз, 1950.
10. *Петров М.П.* Пустыни мира. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1973.
11. *Федорович Б.А.* Лик пустыни. М.: Географгиз, 1954.

A.G. BABAÝEW

XX ASYRDA GARAGUMDA GEÇIRILEN MÖHÜM GEOGRAFIK BARLAGLAR

Garagumy öwrenmäge bagyslanan belli geograf alymlaryň ekspedisiýa barlaglary, çölleriň tebigy aýratynlyklary hem-de bu işleriň Türkmenistan üçin durmuş-ykdysady ähmiýeti hakyndaky maglumatlar getirilýär.

A.G. BABAYEV

KEY GEOGRAPHICAL STUDIES OF THE KARAKUM IN THE XXth CENTURY

Information on field studies conducted by prominent scholar-geographers and about their publications, devoted the Karakums, data on native traits of the desert and socio-economic significance of this work for Turkmenistan is given.

ЭКОСИСТЕМЫ ТУРКМЕНИСТАНА

Территория Туркменистана отличается своеобразием пустынных и горных экосистем. Пустынные экосистемы занимают 79% площади (без шельфовой зоны Каспия) страны (73% – пустынно-равнинные, 6% – пустынно-предгорные). Остальные экосистемы распространены весьма неравномерно, не имеют чётких границ и между ними существуют переходные зоны [7–9].

Пустынные экосистемы. Для равнинной территории наиболее характерны экосистемы песчаной (заросшей и полужаросшей) пустыни, биоразнообразие которой богато как в видовом, так и в количественном отношении [5]. Экосистемы глинистой пустыни в этом плане занимают второе место. Так называемые переходные зоны представлены песчано-глинистой пустыней. Наиболее скудно биоразнообразием отличаются щебнистой и солончаковой пустыни, а также её барханных подвижных участков.

К сожалению, интенсификация сельскохозяйственного и промышленного освоения пустынных экосистем обусловила их практически необратимую трансформацию.

Горные экосистемы. Главная особенность этих экосистем – изобилие биоразнообразия, что обусловлено вертикальной поясностью, различием экологических условий на склонах разной экспозиции. Для этих территорий характерно обилие эндемиков. Так, в Копетдаге из 1700 видов растений 332 (19,5%) – эндемики. Это самый высокий процент эндемизма в горных районах Центральной Азии. В то же время эти экосистемы наиболее подвержены влиянию хозяйственной деятельности, особенно Юго-Западный Копетдаг. Например, перевыпас влечёт за собой эрозию почв и возникновение селей. На состоянии почв отрицательно сказываются распашка склонов и вырубка древесно-кустарниковой растительности. Помимо того, что эти территории являются «хранителями» биоразнообразия [2], они в некоторой степени являются резервуаром пресной воды, хотя практически не имеют связи с водно-болотными экосистемами равнин.

Водно-болотные экосистемы Туркменистана подразделяются [3] на прибрежно-морские и долинно-оазисные, которые, в свою очередь, делятся на озёрные, речные, тугайные, а также экосистемы оазисов, то есть избыточно увлажнённых территорий естественного и антропогенного происхождения. На равнинах Туркменистана сложилась уникальная «мозаика» водно-болотных экосистем.

В шельфовой зоне Каспийского моря до глубины 200 м выделяется *прибрежно-морская экосистема* с активной горизонтальной и вертикальной циркуляцией вод, миграцией рыб и тюленей по всей его акватории. Проявлением единства этой экосистемы является её реакция на проникновение гребневика (*Mnemiopsis leidyi*). Этот вид зимует на юге, у иранского побережья, а летом течением распространяется по всей акватории, вплоть до взморья. Экосистема Каспийского моря состоит из нескольких подчинённых экосистем. Одним из основных факторов разделения является донный рельеф, так называемые «пороги», который обуславливает скорость водного обмена: внутри каждой части моря она больше, чем между соседними частями. Наибольшим разнообразием отличаются прибрежные экосистемы. Среди них выделяется и экосистема апвеллинга у Восточного побережья Среднего Каспия [1], к которому относится туркменский сектор моря.

Эксплуатация прибрежно-морской экосистемы без учёта экологических требований и экспертизы приводит к загрязнению водной среды и прибрежных экосистем, сокращению биоразнообразия и ухудшению социально-экономических условий жизни населения. Туркменский сектор Каспийского моря считается наиболее чистым, что является результатом целенаправленной работы по сохранению окружающей природной среды.

Из всех компонентов биоразнообразия прибрежно-морской экосистемы непосредственную связь с «материковыми» водоёмами (в перспективе и с Туркменским озером «Алтын асыр») имеют водно-болотные птици, поскольку речные и, особенно, крупные озёрные экосистемы служат местом их концентрации на трансконтинентальных миграционных путях (афро-евразийский и центральноазиатский). Туркменский же сектор Каспия и внутренние водоёмы как водно-болотные экосистемы являются экологически благоприятными для пролёта и зимовки этих птиц.

Речные и озёрные экосистемы (и водохранилища как пример искусственных озёр). Разнообразие речных экосистем позволяет выделить три основных типа мест обитания на них растений и животных: открытые отмели, тростниковые заросли и тугаи (галерейные леса). В тугайной экосистеме развиты два типа растительности – тугайная и тростниковая,

где на луговых и лугово-аллювиальных почвах растут гигрофиты (*Phragmites australis*, *Typha sp.*, *Scirpus sp.* и *Carex sp.*). Многолетние тростниковые заросли местами образуют плавни. Критическое состояние тугайных экосистем в речных долинах (за исключением Амударьинского государственного природного заповедника) диктует необходимость организовать здесь комплексные трансграничные исследования и охрану [6]. Отрицательное воздействие на состояние речных экосистем Туркменистана оказывают также большой объём удобрений, смываемых с полей, отходы животноводства и сточные воды.

Озёрные экосистемы распространены преимущественно в поймах рек, но озёра (и разливы) образуются также в результате сброса вод из ирригационных систем. В XX в. для сезонного регулирования стока в Туркменистане были созданы несколько искусственных водохранилищ. В результате дренирования орошаемых земель и отвода отработанных вод за пределы оазисов в долинах рек и приоазисной зоне образовались заболоченные участки, трансформировав пустынные экосистемы в озёрные. Появились мелкие водоёмы с солоноватой водой, минерализация которой постепенно повышается. Уровень воды в них значительно колеблется по сезонам и годам в зависимости от климатических условий и скорости заиления, особенно водохранилищ. Эти колебания обуславливают уровень их минерализации. Часть мелких озёр и разливов в зоне пустынь временны: весной во время дождей они наполняются, а летом высыхают, превращаясь в солончаки.

Водно-болотные экосистемы играют довольно значительную роль в социально-экономическом развитии этих территорий, так как они являются резервуарами пресной воды, местом обитания многих видов растений и животных.

Аридизация климата, падение уровня

Аральского моря и колебание уровня Каспия являются потенциальной угрозой для состояния водно-болотных экосистем Туркменистана, в том числе антропогенного происхождения [4].

Антропогенные экосистемы возникли на сельскохозяйственных землях и урбанизированных территориях. За последние годы площадь орошаемых земель в Туркменистане значительно увеличилась. На целинных массивах образовались новые антропогенные экосистемы – оазисы, особенностью которых является интразональность и мозаичность. В оазисах выделяется сопутствующий и «взаимодействующий» элементы дикорастущих и культурных растений. Конечно, при максимизации выхода сельхозпродукции резко сокращается биоразнообразие, животные и особенно растения подвергаются искусственному отбору. В этой связи, с точки зрения сохранения биоразнообразия и целостности ценозов в антропогенной экосистеме немаловажную роль играет сорная растительность. В аридных условиях усложняется существование тех или иных компонентов биоразнообразия, и многие виды адаптируются к условиям антропогенных экосистем. Поэтому фауна в такой экосистеме представлена очень разнообразно. Например, численность птиц здесь выше, чем на сопредельных пустынных территориях.

Следует подчеркнуть, что структура и динамика биоразнообразия находятся в прямой зависимости от состояния экосистем, эколого-географических и климатических особенностей.

Природные экосистемы играют огромную роль в обеспечении жизнедеятельности растущего населения страны. Ограниченность площади возделываемых земель и водных ресурсов, хрупкость пустынных и горных экосистем требуют их тщательного изучения и мониторинга для взвешенной оценки в хозяйственном использовании.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
2 июня 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монахова Г.А. О единстве и иерархии каспийских экосистем // Мат-лы XVI Межд. конф. «Ломоносов-2009». Астрахань: КаспМНИЦ, 2005.
2. Рустамов А.К. Животный мир Туркменистана и его охрана (на примере позвоночных животных). Ашхабад: Ылым, 2011.
3. Рустамов Э.А. Современное состояние, перспективы и принципы организации зимних учётов водно-болотных птиц в Центральной Азии (на примере Туркменистана) // Биосферная территория «Ысык-Кель». Вып.2. Бишкек, 2004.
4. Сапаров У.Б., Эсенов П.Э. Анализ состояния водных экосистем Туркменистана // Тез. докл. Программы ГВП для ЦАиК «Проблемы сохранения экосистем внутренних вод Центральной Азии и Южного Кавказа». Алматы – Ташкент, 2006.
5. Токгаев Т., Рустамов Э.А. Изменение биоразнообразия фауны Каракумов под влиянием опустынивания // Пробл. осв. пустынь. 1994. №4-5.
6. Трещкин С.Е. Деградация тугаёв Средней Азии и возможности их восстановления: Автореф. дис... д-ра биол. наук. Волгоград, 2011.
7. Туркменистан. Состояние биологического разнообразия. Обзор. Ашхабад, 2002.
8. Rustamov A., Rustamov E. Biodiversity Conservation in Central Asia: on the example of Turkmenistan. Tokyo: NEF, 2007.
9. Rustamov E.A. Turkmenistan: Landscape-Geographical Features, Biodiversity and Ecosystems // The Turkmen Lake Altyn Asyr and Water Resources in Turkmenistan. Springer, 2014. V.28.

E.A. RUSTAMOV, J.S. SAPARMYRADOV

TÜRKMENISTANYŇ EKOULGAMLARYNYŇ ÄHMIÝETI HAKYNDÄ

Türkmenistanyň çäklerinde özboluşly aýratynlyklary bilen tapawutlanýan çöl we dag ekoulgamlary agdyklyk edýär. Çöl ekoulgamlary Hazar deňiziniň kenarýakasy hasap edilmände ýurduň umumy meýdanynyň 79%-ini tutýar. Beýleki ekoulgamlaryň paýuna 2%-den 9%-e çenli meýdanlar düşýär. Bu ekoulgamlar ýurt boýunça gyra deň ýaýramadyk we olaryň arasynda aralyk geçiş zolaklary bar. Dag ekoulgamlary üçin dürli ekologiýa şertlere eýe bolan wertikal guşaklyklara baglylykda biodürlüligiň ýokary derejesi häsiýetlidir.

Türkmenistanyň suwly - batgalyk ekoulgamlaryny deňizýaka we düzlük-oasis ekoulgamlary emele getirýärler, düzlükdäkiler öz gezeginde köl, derýa, derýa ýakasynyndaky tokaý, şeýle hem tebigy we adam eli bilen döredilen oasis ekoulgamlaryndan durýarlar. “Altyn asyr” Türkmen kölüniň gurulmagy bilen baglylykda Garagumuň jümmüşinde örän özboluşly ekoulgam emele gelýär. Tebigy ekoulgamlar ýurduň barha sany artýan ilatynyň ýaşayşyny üpjün etmede örän uly ähmiýete eýedir.

E.A. RUSTAMOV, J.S. SAPARMYRADOV

THE VALUE OF THE ECOSYSTEMS OF TURKMENISTAN

On the territory of Turkmenistan is dominated by a kind of desert and mountain ecosystems. Desert ecosystems are widespread on the areas covering 79% of the country (without shelf zone of the Caspian sea). The rest of the ecosystem ranges from 2 to 9% of the country. They are widespread very unevenly and do not have clear boundaries between them, there are transition zones. Mountain ecosystems characterized by high biodiversity due to the vertical zoning, differences in environmental conditions on slopes of different expositions.

The wetland ecosystems of Turkmenistan are subdivided into off-shore-marine (coastal) and valley-oasis, which, in turn, include lacustrine, riverine, tugai, and also oasis ecosystems, natural and anthropogenic origin. A unique ecosystem formed by the construction of the Turkmen lake “Altyn Asyr” in the center of the Karakum desert. Natural ecosystems play an exceptional role in sustaining the growing population of the country.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: 551.5

А. АРНАГЕЛЬДЫЕВ, Д. ПИРНИЯЗОВ

АТЛАС ВЕТРОВЫХ РЕСУРСОВ ТУРКМЕНИСТАНА

Широкое потребление топливно-энергетических ресурсов и их удорожание во всём мире ставят задачу использования экологически чистых источников энергии солнца и ветра. Интерес к ним повышается с каждым годом. Например, Россия, США, Австралия, Индия, Великобритания уже накопили значительный опыт использования экологически чистой энергии ветра [2,8]. Туркменистан же относится к странам с большим ветроэнергетическим потенциалом, поэтому внедрение здесь энергосберегающих технологий представляет особый интерес.

Ветроэнергетика характеризуется многогранностью, разнообразием критериев и составляющих. В перечне задач, возникающих при реализации проектов по возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), в частности ветровой, помимо чисто технологических и технических вопросов, особо выделяются проблемы оценки возможности и эффективности их использования для энергообеспечения региона. С одной стороны, необходим большой объём информации о природных ресурсах территории, экономике региона, инфраструктуре его энергетики, энергетическом балансе, сельскохозяйственном производстве и многое другое. С другой стороны, необходимо привлечь такие инструменты анализа, которые позволили бы собирать, оперативно модернизировать и преобразовывать эти данные, отображать их в картографическом виде, путём всестороннего анализа получать на их основе оценки и делать расчёты.

Таким образом, создание ветрового атласа было продиктовано необходимостью решения задач дальнейшего освоения пустынь [6].

Как известно, проведение научных исследований традиционными методами требует больших затрат времени, средств и сил. В ускоренном решении подобных задач большую роль играют информационные технологии. Одной из основных составляющих подготовки подобного атласа

являются картографические, климатические и экологические данные, полученные на основе использования инновационных компьютерных технологий. Атлас даёт не только изображение местности, но и обеспечивает данными, которые необходимы для оценки ветрового потенциала региона. Обычно для его определения требуется 1–2 года исследований скорости, мощности и интенсивности ветра. Новая технология позволяет отображать данные в виде электронного атласа, включающего в себя большой объём данных [7].

Необходимо отметить, что интерес к проектам по ветроэнергетике неуклонно растёт во всем мире, ставит множество технологических и технических задач, а также выявляет проблемы оценки возможности и эффективности использования ветровой энергии. Для решения комплекса самых разных задач в данной области возможно и целесообразно использование инструментария информационных технологий.

Ветровой атлас – это обширные данные, представленные в картографическом виде, о средней скорости ветра на различных высотах, удельной и полной мощности и интенсивности ветра, а также других климатических многолетних параметрах, собранных посредством непрерывных наблюдений. В ветровом атласе Туркменистана представлены следующие параметры [7,9]:

- среднегодовая скорость ветра (м/с);
- скорость (м/с) и удельная мощность (Вт/м²) ветра на высоте 16, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 м;
- степень открытости метеостанций;
- среднегодовое количество осадков (мм);
- среднегодовая температура (С°) и влажность (%) воздуха;
- геологические данные;
- данные о почвах.

Все указанные выше параметры ветроэнергетического потенциала введены в

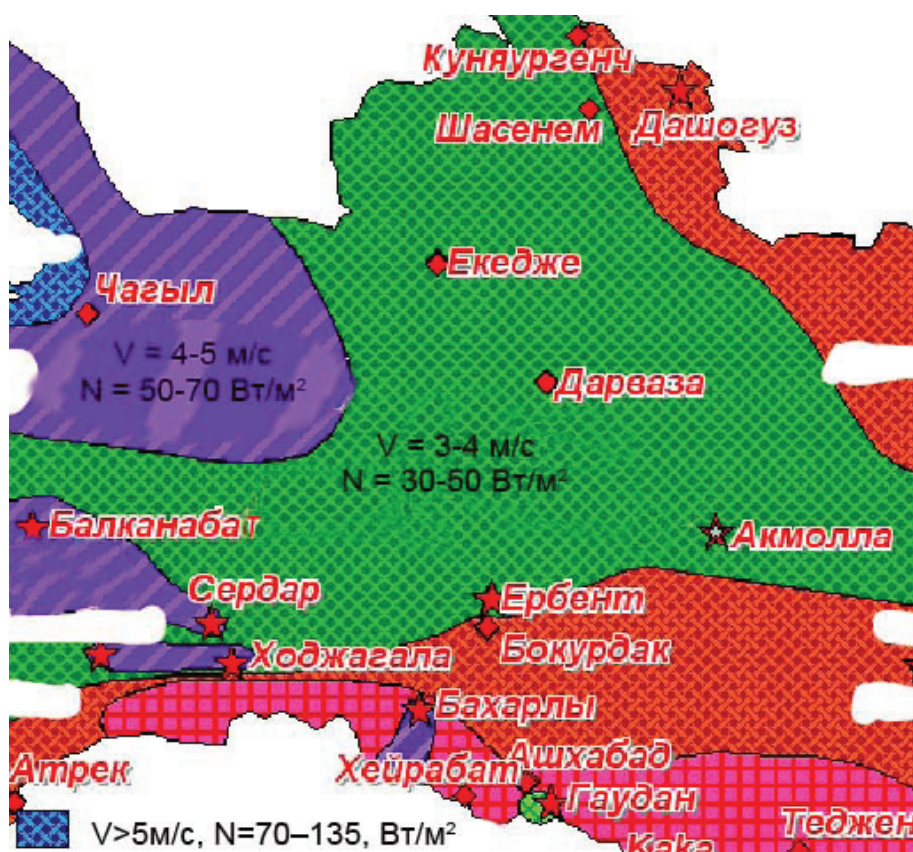


Рис. Ветроэнергетический потенциал Туркменистана

атлас по 38 пунктам страны. Для его создания использованы климатологические данные 38 метеостанций Туркменистана за 1966–1990 гг. Исследования проводились на высоте 8–16 м [3,5]. Для оценки интенсивности ветрового потока и определения степени открытости метеостанций использовалась классификация В.Ю. Милевского, а скорость и удельная мощность ветра рассчитывались.

В ходе работы были рассмотрены теоретические основы определения ветроэнергетических ресурсов и обоснованы подходы к их оценке. Одной из основных характеристик ветроэнергетического потенциала является удельная мощность ветрового потока, приходящаяся на единицу площади в единицу времени. Она была определена по формулам, предложенным в работах [3,5]. Временной изменчивостью плотности воздуха в приземном слое обычно пренебрегают, поскольку её вариации не превышают 10% его значения для стандартной атмосферы ($1,226 \text{ кг/м}^3$). На рассматриваемой территории среднее значение плотности воздуха, по нашим оценкам, составляет $1,224\text{--}1,228 \text{ кг/м}^3$. Отклонение от средней стандартной плотности не превышает 3%. Критерий ветроэнергетического по-

тениала – скорость ветра на различных высотах – рассчитан для каждого пункта по известным формулам [1,4]. Для создания атласа использовались программы отображения баз данных в картографическом виде.

Ветровой атлас страны играет большую роль в принятии решений по определению места установки ветрогенераторов и наглядно демонстрирует необходимость интенсификации использования альтернативных источников энергии, что в итоге способствует обеспечению экологической безопасности и развитию экономики в целом.

В ходе работы по подготовке атласа был изучен международный опыт внедрения информационных систем в ветроэнергетику, определены начальные данные, которые были использованы для расчёта необходимых ветроэнергетических параметров. Таким образом, была разработана целостная рабочая система по эффективному использованию экологически чистого источника – ветровой энергии. В результате, путём создания первого ветрового атласа страны были выявлены наиболее перспективные регионы для развития ветроэнергетики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Колодин М.В.* Энергетические ресурсы Каракумов: Пустыня Каракуль и пустыня Тар. Ашхабад, 1992.
2. *Мочалов В.* и др. Практические результаты выполнения программы создания ветрогенераторов малой мощности в Туркменистане // Мат-лы Науч.-прикл. конф. "Инновационные технологии в энергетике". Ашхабад: Ылым, 2011.
3. *Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3: Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 30: ТССР. Л., 1989.*
4. *Рыхлов А.Б.* Климатологическая оценка ветроэнергетического потенциала на различных высотах: Автореф. дис... д-ра географ. наук. Казань, 2012.
5. *Сейиткурбанов С., Сергеев В.* Ветро-энергетические режимы Туркмении. Ашхабад, 1983.
6. *Nurgeldiyew O., Pirnyazow D.* Türkmenistanda gaýtadan dikeldilýän ýel energiýa kadastryny düzmek meselesine innowasion tehnologiýalary ornaşdyrmak // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2014. №2.
7. *Pirnyazow D.* Türkmenistanyň gaýtadan dikledilýän-ýel energetikasynyň elektron kadastry // EHM üçin programmanyň şahadatnamasy. Aşgabat: Türkmenistanyň ykdysadyýet we ösüş ministrliginiň intellektual eýeçilik boýunça döwlet gullugy, 2013.
8. *Serwan M.J. Baban, Tim Perry.* Developing and applying a GIS – assisted approach to locating wind farms in the UK // Renewable energy, 2000.
9. *Burton Tony, Sharpe David, Jenkins Nick, Bossa-ny Ervin.* Wind Energy handbook. John Wiley. Sons Ltd., 2001.

A. ARNAGELDIÝEW, D. PIRNYÝAZOW

TÜRKMENISTANYŇ ÝEL ATLASY

Gaýtadan dikeldilýän ýel energetika bolan zyzyklanma dünýä yüzünde gün-günden artýar, köp sanly tehnologik we tehniki meseleler öňe sürülýär hem-de gaýtadan onuň peýdaly ulanylmagynyň meseleleri ýüze çykýar. Bu ugurdaky dürli meseleleri çözmek üçin geoinformasion tehnologiýalary ulanmak uly ähmiýete eýedir. Makalada Türkmenistanyň ýel atlasyny işläp düzmegiň meselelerine seredilip geçilýär.

A. ARNAGELDIYEV, D. PIRNIYAZOV

A WIND ATLAS OF TURKMENISTAN

The increasing interest to projects on renewable wind energy sources sets up not only technological and technical problems, but also problems with possibility and efficiency estimations. Innovative technologies like geoinformation technologies are useful in solving this complex of various problems. The research contains review of geoinformation system of wind map of Turkmenistan.

РОЛЬ ЛЕСОВ В СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В КАЗАХСТАНЕ

Несмотря на значительные усилия, предпринимаемые государством и соответствующими его структурами, не удаётся добиться стабилизации экологической обстановки в Казахстане. Загрязнение окружающей среды отрицательно сказывается на экологии и, соответственно, на здоровье населения. Промышленные выбросы, разработка месторождений полезных ископаемых, рубка лесов, лесные и степные пожары, другие источники загрязнения представляют угрозу экологической безопасности страны и её продовольственной независимости.

В стабилизации экологической обстановки очень большую роль играют леса. Влияние на этот процесс может неизмеримо возрасти при условии формирования новых подходов к решению вопросов охраны и защиты лесов, выращивания лесных насаждений, совершенствования нормативно-правовой базы лесного хозяйства, формирования соответствующего общественного сознания. Необходимо коренным образом менять отношение к лесу от «потребительского» к «созидательному». Надо рассматривать его как постоянно работающий (растущий) природный комплекс. Только в этом состоянии лес может осуществлять всё многообразие функций: производить продукцию, насыщать воздух кислородом, связывать углерод, защищать водные объекты, укреплять и обогащать почву, формировать соответствующие условия для обитания различных видов животных и растений и многое др.

В условиях малого облесения территории Казахстана экологические услуги лесов необходимо рассматривать в качестве первичной задачи, а использование их ресурсов должно быть вторичным.

Значительная часть лесных ресурсов Казахстана сосредоточена в Восточно-Казахстанской области республики, причём они эксплуатируются уже очень длительное время. Это обусловило уменьшение площади произрастания хвойных пород, снижение качественного состояния лесов и их устойчивости.

Так, по данным Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства, после рубки пихтовых лесов сплошными лесосеками восстанавливается пихтой только 5,4% вырубок, 7,5% – в смеси с елью, 12–13% – мягколиственными породами. Из каждых 1000 га, вырубленных в пихтовых лесах, 750 га представляют собой заросли кустарника или пустыри [3].

В целях сохранения наиболее ценных лесов от бессистемных и истощительных вырубок, повсеместно имевших место в 90-е годы прошлого столетия, правительством страны был объявлен мораторий на рубку в хвойных и саксауловых лесах [1]. Однако зачастую под видом санитарных рубок, уничтожаются здоровые хвойные насаждения, что влечёт за собой трансформацию лесных угодий в другие категории, расстройство насаждений и, соответственно, ослабление защитно-рекреационных функций лесов.

Известно, что восстановление и выращивание лесов представляет собой длительный и сложный процесс, основанный на учёте природных факторов, знаниях и практическом опыте человека. Это лежит в основе проектов по восстановлению и выращиванию лесов, созданию лесных питомников и плантаций, разрабатываемых специализированным предприятием «Казгипролесхоз». За 50-летний период его деятельности разработано более 1500 проектов лесохозяйственных объектов, большинство из которых успешно реализовано.

В связи с переносом столицы Казахстана в город Астану было принято решение о выращивании леса вокруг него. Широкомасштабные работы по созданию санитарно-защитной зелёной зоны проводятся в сложных климатических и почвенно-грунтовых условиях [2]. Почвообразующими породами здесь являются четвертичные и третичные отложения. Четвертичные материнские породы представлены глинами и суглинками элювиально-делювиального происхождения. Делювиальные отложения, образовавшиеся из песчаников, характеризуются лёгким механическим составом. К третичным отложениям относятся пёстроцветные глины, очень сильнозасоленные и представляющие собой древнюю кору выветривания. Элювий сланцев, мергелистых и кремниеносных известняков и других сильнозасоленных пород встречается, как правило, по понижениям. На почвообразовательный процесс влияет минералогический состав почвообразующих пород. Карбонаты в основном засолены в разной степени, часто залегает гипс в виде друз и кристаллических чешуек.

Приживаемость культивируемых древесных и кустарниковых растений в среднем составляет 40–50% в некоторой степени и по причине недоработок организационно-технического характера. Тем не менее, за последние

15 лет накоплен значительный опыт создания санитарно-защитных лесных зон вокруг Астаны. За это время выращено более 60 тыс. га искусственных лесов, которые уже начинают оказывать на окружающую среду своё благотворное влияние.

Несмотря на принимаемые меры, случаются лесные пожары, и имеет место незаконная рубка леса. Анализ причин крупных лесных пожаров показал, что на 62% их площади они являются результатом перехода степных пожаров на территорию Государственного лесного фонда. Лесистость территории республики крайне низка: всего 4,5%. По исследованиям учёных, оптимальная лесистость территории Казахстана с учётом комплексного развития всех сфер экономики должна составлять 10–12%. Увеличение лесистости всего на 1% предполагает выращивание лесов, обеспечение их устойчивого развития и перевода в покрытые лесом угодья на площади 2,7 млн. га. Потенциальная мощность лесокультурного производства государственных учреждений лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий может обеспечить проведение работ по созданию новых лесов ежегодно на площади около 50 тыс. га. Если учесть, что средняя приживаемость лесных культур составит 50–60%, то через 4–5 лет в покры-

тые лесом угодья можно будет переводить по 25–30 тыс. га лесных культур ежегодно. При таких объёмах работ по воспроизводству леса для повышения лесистости на 1% потребуется 90 лет.

Леса в Казахстане многообразны и располагаются крайне неравномерно. Например, саксауловые занимают 49,6% покрытой лесом площади (6 млн. га) и произрастают в пустынной зоне. Практически все они примыкают к сельским населённым пунктам и подвержены самовольным рубкам и потравам скотом. На этих участках местами наблюдается ветровая эрозия.

Следует отметить, что несмотря объявленный до конца 2018 г. мораторий на рубку саксауловых лесов под видом сплошных санитарных рубок уничтожаются здоровые насаждения.

Таким образом, для стабилизации экологической обстановки в Казахстане необходимо:

- совершенствовать структуру управления лесами и инфраструктуру лесного хозяйства;
- строго контролировать выполнение правил рубки в лесах;
- пересмотреть условия передачи лесных участков в долгосрочную аренду;
- совершенствовать нормативно-правовую базу ведения лесного хозяйства.

Казахское лесостроительное
предприятие (г. Алматы)

Дата поступления
24 апреля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Постановление Правительства Республики Казахстан о запрете рубок главного пользования в хвойных и саксауловых насаждениях на участках Государственного лесного фонда и мерах по их сохранению* (№ 460 от 23 апреля 2004 г.). Астана, 2004.
2. *Токтасынов Ж.Н., Жорабекова Ж.Т.* Оценка лесопригодности почв для создания защитно-рекреационных лесных насаждений в зелёном поясе г.

Астаны // *Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы географической науки», посвященной 80-летию КазНУ им. Аль Фараби Алматы, 2014.*

3. *Филатов И.И.* Лесовозобновительный процесс на вырубках Рудного Алтая // *Современное состояние лесного хозяйства и лесной промышленности в горных лесах Рудного Алтая и перспективы их развития.* Алма-Ата, 1971.

J. N. TOKTASYNOW

GAZAGYSTANDA EKOLOGIK ÝAGDAÝY DURNUKLAŞDYRMAKDA TOKAÝLARYŇ WE GÖK BAGLARYŇ ÄHMIÝETI

İşde Gazagystanda tokaýlaryň ýagdaýynyň üýtgemeginiň sebäpleri we ekologik ýagdaýynyň durnuklaşmagynda tokaýlaryň ähmiýeti seljerilýär. Tokaý hojalygynda zerur bolan guramaçylyk we ykdysady mehanizmler hem-de hukuk-kadalaşdyryjy namalary kämilleşdirmek esaslandyrylýar.

J.N. TOKTASYNOW

THE ROLE OF FORESTS AND GREEN SPACES IN THE STABILIZATION OF ENVIRONMENTAL SITUATION IN KAZAKHSTAN

Addressing environmental problems in Kazakhstan is carried out in the framework of the Concept of ecological safety of the Republic for 2004-2015 periods. Despite considerable efforts made by state authorities to stabilize the environmental situation in the country, the situation has not yet managed to significantly reduce the negative impact of pollution on ecosystems and human health.

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ ТУРКМЕНИСТАНА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Во флоре Туркменистана семейство луковых (*Alliaceae*) насчитывает более 60 видов. Многие его представители имеют важное народнохозяйственное значение. В связи с этим необходимы исследования по их интродукции.

Лук странный (*Allium paradoxum*) – многолетнее травянистое растение с остро-трёхгранным стеблем высотой до 30 см, с одиночной шаровидной луковицей. Лист одиночный, линейно-килеватый. Цветы белые, крупные, поникшие, собраны в 2–5–10-цветковые зонтики. Растёт Юго-Западном Копетдаге, в среднем поясе гор, на мелкозёмистых почвах в тенистых влажных местах, под пологом деревьев и кустарников.

В условиях Ботанического сада Института биологии и лекарственных растений АН Туркменистана листья начали отрастать в I–II декаде января. Цветонос-стрелка появился во II, а бутонизация началась в III декаде февраля, цветение – в III декаде марта. В середине мая надземная часть растения полностью засохла (как типичный эфемероид).

В природе встречается небольшими группами. Численность за последние годы значительно сократилась из-за массового сбора, причём собирают и надземную часть и луковицы.

Часть мест произрастания охраняется в Сянт-Хасардагском государственном природном заповеднике Государственного коми-

тета Туркменистана по охране окружающей среды и земельным ресурсам.

Лук шероховатостебельный (*Allium scabriscapum*) – многолетнее травянистое декоративное, красивоцветущее растение. Встречается в Кюрендаге, Центральном и Западном Копетдаге на мелкозёмисто-щебнистых и каменистых склонах от предгорий до верхнего пояса гор (рис 1).

Для интродукции в Ботаническом саду посадочный материал собран на маршруте Арчман – Нохур в апреле 2010 г. и посажен луковицами и корневищами на глубину 6–8 см. Всходы появились в октябре. От корневой шейки отросли многочисленные лилейные листья (25–30 шт.) длиной 20–23 см. В условиях культуры это было отмечено впервые. Листочки сохраняются до появления стрелок (III декада марта) длиной 15–20 см и образуют многочисленные бутончики. Цветёт со 2-й половины апреля до середины мая. Продолжительность цветения одного цветка – 6–10 дней, плоды появляются в III декаде мая.

В культуре стебель достигает высоты 40–50, в природе – до 60 см.

Характерным биоморфологическим признаком этого растения является то, что его подземная часть имеет несколько (6–8) луковиц, сидящих на коротких корневищах. Цветки жёлтые, собранные в многоцветковый шаровидный зонтик.



Рис 1. Лук шероховатостебельный

Лук красненький (*Allium rubellum*) – многолетнее травянистое растение с яйцевидной луковицей. В природе встречается в Юго-Западном и Центральном Копетдаге, от предгорий до среднего пояса гор (800–1500 м над ур. м.), на мелкозёмисто-щербнисто-галечниковых грунтах (рис. 2).

Отличается большим количеством подземных луковиц, которые дают начало надземным побегам. Посадочный материал для интродукции собран в предгорьях Центрального Копетдага. Растения взяты вместе с луковицей и впервые посажены в Ботаническом саду в апреле 2009 г. Vegetация началась во II декаде марта, а цветение – во II декаде апреля следующего года, плодоношение – в мае – июне. Ежегодно цветёт и плодоносит. Многочисленные листья имеют дудчатую полуцилиндрическую форму, растут в почве, достигая значительной длины, но на 15–20 см короче цветоножки (60 см и более), которая заканчивается многоцветковым пучковатым зонтиком бледно-розоватого цвета. Как и другие виды этого семейства, размножается вегетативно и семенами.

Рябчик Ольги (*Fritillaria olgae*) – одностебельное растение семейства лилейных (*Liliaceae*) высотой 50–60 (в культуре) и 20–60 см (в природе). Есть и двухстебельные растения, вышедшие из одной клубнелуковицы. Растёт в ущельях и долинах Койтендага в нижнем и среднем поясе гор на мелкозёмистых, каменисто-щербнистых горных склонах, в тенистых местах среди древесно-кустарниковой растительности. Листья многочисленные (30 шт.), особенно в средней части стебля, появляются на высоте 30 см, линейно-ланцетные, длиной 7–10, шириной 0,4–

0,5 см. Цветки лимонно-жёлтые, широко колокольчатые, крупные, собранные в кистевидные многоцветковые (5–6 цветков) соцветия.

Для изучения вопросов интродукции посадочный материал в виде клубнелуковиц собран в одном из ущелий Койтендага и впервые посажен в Ботаническом саду 10 октября 2013 г. Vegetация началась во II декаде февраля 2014 г. с появлением буровато-зелёного отростка.

Растение, посаженное клубнелуковицами, цветёт и плодоносит в первый год, а семенами – на седьмой. В Ботаническом саду цветёт и плодоносит ежегодно.

В условиях культуры нами изучались вопросы интродукции представителей родового комплекса *Fritillaria* L. Во флоре Туркменистана этот род представлен двумя видами: *Fritillaria raddeana* – эндемик Юго-Западного Копетдага, и *F. olgae*, который встречается только в Койтендаге. Оба вида имеют пищевое, лекарственное и декоративное значение.

Численность ценопопуляции алвана на обследованных природных местообитаниях Койтендага незначительна, средняя плотность – 1–2 (3) особи на 1 м². Население ежегодно собирает клубнелуковицы для употребления в пищу, поэтому интродукция вида с целью сохранения его генофонда очень актуальна.

Зосима восточная (*Zosimia orientalis*) – травянистое многолетнее лекарственное и декоративное растение семейства сельдерейных (Зонтичные) – *Apiaceae* (*Umbelliferae*). В природе растёт среди многолетних трав и кустарников, достигая высоты 30–40 см. Встречается по всему Копетдагу и в Бадхызе [1,5].

В Ботаническом саду культивируется с 2008 г. Посадочный материал (подземная



Рис 2. Лук красненький

часть) привезён из Центрального Копетдага. Вегетация началась в I декаде марта 2009 г. Вначале появились прикорневые листья, одиночный крепкий волосистый стебель диаметром 0,7–0,8 см сформировался в конце марта. От корневой шейки в разные стороны отходят 4-5 стеблей высотой 40–50 (55) см, что несколько выше, чем в природе. Цветение началось во II декаде апреля, цветоносы-стрелки (8–10 шт.) длиной 6–8 см прямостоячие, расположены на конце стебля и несут многочисленные цветки, собранные в густые соцветия, – зонтики. Плодоносит в конце мая – начале

июня. Листья преимущественно прикорневые, покрыты волосками, пластинка трижды перисто-рассечённая. Цветение длится 30–40 дней. Цветки кремово-белые.

Ферула яйценогая (*Ferula oopoda*) – лекарственное и декоративное растение семейства сельдерейных. Интродукция в Ботаническом саду осуществлена на посадочном материале, собранном в предгорьях Центрального Копетдага. Вегетация началась во II декаде марта. Первыми появились прикорневые листья, затем сформировался стебель длиной до 140 см (в природе до 100) [5]. Характерно, что



Рис 3. Ферула яйценогая



Рис 4. Гиацинт Литвинова

у растения отмечено как бы двойное расположение вегетативных и генеративных органов. От главного побега до высоты 30 см (диаметр до 2 см) отходит 5 черешков, которые далее образуют тройную развилку, от неё идут тонкие черешки листьев, многократно перисто-рассечённых, нелинейных. Стеблевые листья образуют овальные (9x5 см) «чашечки», из которых пьют животные (джейраны). Ярко-жёлтые цветки на длинных цветоножках (28 см) образуют как бы второй ярус. Цветение наблюдается во второй половине апреля

В культуре предпочитает открытые участки. В Ботаническом саду хорошо цветёт и плодоносит уже несколько лет (рис. 3).

Гиацинт Литвинова (*Hyacinthus litwinowii*) – многолетняя луковичная трава семейства лилейных. Одно из раннецветущих луковичных растений флоры Туркменистана [2,4,5]. Растёт в Юго-Западном Копетдаге на высоте 1000–1500 м над ур. м. Луковица яйцевидная диаметром 2–3 см. Стебель выходит из одной луковицы и погружен до половины в землю (рис. 4).

Посадочный материал (надземная часть с луковицей) собран в апреле 2008 г. в ущ. Гарасув на северо-западном щебнисто-каменистом склоне Юго-Западного Копетдага. В Бо-

таническом саду вегетация началась в конце февраля 2009 г., цветение – в I декаде марта, и длилось 5–10 дней. Цветки синевато-голубые, собранные в густые многоцветковые кистевидные соцветия. Листья (5 – в культуре, 3–4 – в природе) почти эллиптические, часто ланцетные, к основанию постоянно суженные, в подземной части обхватывающие стебель. В условиях Ботанического сада имеют две формы: наружные (2 шт.) крупные длиной 11,2 и шириной 3,3 см, внутренние (3 шт.) – соответственно 7,0 и 2,2 см. В природе такое строение листьев не отмечено. Это красивоцветущее ярко-зелёное растение хорошо адаптировалось к условиям Ботанического сада, ежегодно цветёт и плодоносит.

Таким образом, результаты интродукции представителей местной (региональной) флоры Туркменистана в Ботаническом саду свидетельствуют, что они легко адаптируются к новым условиям: каждый год проходят полный цикл вегетации (от цветения до плодоношения). Благодаря их интродукции видовой состав живой коллекции Ботанического сада пополнился и может увеличиться посредством проведения экспедиций в различные районы Туркменистана (горный, пустынный, тугайный).

Ботанический сад
Института биологии и лекарственных
растений АН Туркменистана

Дата поступления
10 июня 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Э.А. Интродукция травянистых растений в Ботаническом саду Ашхабада // Пробл. осв. пустынь. 2010. № 1-2.

2. Ищенко Л.Е., Атаева М.Б., Соболева Л.Е., Абрамова С.Н. Декоративные травянистые растения Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1972.

3. Красная книга Туркменистана. 3-е изд. Т.1: Растения. Ашхабад: Ылым, 2011.

4. Курбанов Д.К. Гиацинт Литвинова – *Hyacinthus litwinowii* // Красная книга Туркменистана. 3-е изд. Т.1: Растения. Ашхабад: Ылым, 2011.

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

E.A. ATAÝEW, Ý.A.R. WEKILOWA

TÜRKMENISTANYŇ FLORASYNYŇ SEÝREK GÖRNÜŞLERINIŇ BOTANIKA BAGYNDAKY INTRODUKSIÝASY

Türkmenistanyň florasynyň käbir seýrek, endemik köpýyllyk oňjumak ösümlikleriň Botanika bagynda introduksiýa geçirilişine seredilýär. Bu ösümlikler şular: *Allium paradoxum* – dere sogan, *A. rubellum* – gyzgylyt sogan, *A. scabriscapum* – çalymytyl sogan, *Fritillaria olgae* – Olgaň alwany, *Zasimia orientalis* – gündogar zasimiýasy, *Ferula oopoda* – keýigokara, *Hyacinthus Litwinowii* – Litwinowyň giasinti.

E.A. ATAYEV, YA.R. VEKILOVA

INTRODUCTION OF RARE SPECIES OF FLORA OF TURKMENISTAN IN BOTANICAL GARDEN

The certain rare endemic perennial herbaceous plants of flora of Turkmenistan, alien in Botanical garden, are considered. These plants are as follows: *Allium paradoxum* – onion peculiar, *A. scabriscapum* – rough-caulescent, *Fritillaria olgae* – Olga's fritillary, *Zosimia orientalis* – zosima oriental, *Ferula oopoda* – giant fennel egg-legged, *Hyacinthus litwinowii* – Litvinov's hyacinth.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ФИТОНЕМАТОДАМИ

Паразитические фитонематоды давно являются предметом исследований учёных и практиков в связи с их высокой вредоносностью, жизнеспособностью, плодовитостью, трудностью выявления и разработки эффективных методов борьбы.

Самостоятельное распространение нематод довольно ограничено, в их расселении ведущую роль играет антропогенный фактор. Расширение международных торговых связей, рост производства и товарооборота сельскохозяйственной продукции увеличивают возможность проникновения новых видов, а несоблюдение правил агротехники – распространение ранее обнаруженных в природных очагах. Химические методы борьбы позволяют в короткие сроки ликвидировать заражённость, но необходимость сохранения здоровой окружающей среды требует ограничений в использовании пестицидов, в том числе нематодицидов. В связи с этим ведётся поиск экологически чистых методов борьбы с патогенными видами, которые не нарушали бы экологическое равновесие и не ухудшали качество урожая.

Биологический метод борьбы с паразитическими фитонематодами заключается в уничтожении или замедлении процессов развития возбудителей болезни с помощью других животных/растительных организмов или продуктов их жизнедеятельности.

Одним из эффективных методов является использование так называемых «ловчих» растений (горох, салат, укроп, бобы, фасоль, соя, вика, тыква, огурцы, подсолнечник, рапс, петрушка, кориандр, лук-батун), в корни которых проникают личинки галловых нематод. Такие растения изымают из почвы раньше, чем паразиты завершат в ней своё развитие. Высаживание этих растений между культурами способствует снижению заражённости почвы на 70–80%. Имеется интересный опыт борьбы с галловыми нематодами в Молдавии посредством плодосмен овощных культур с коротким циклом развития в теплицах. Молдавские учёные испытывали на устойчивость к южной галловой нематоды в закрытом грунте укроп и лук. Товарная зрелость этих культур наступает через 30–40 дней. На выращивание двух промежуточных культур необходимо не более 80–85 дней. Укроп можно рассматривать как ловчую культуру, так как ко времени его уборки внедрившиеся личинки нематод не успевают развиться до половозрелого состояния и вы-

носятся из почвы вместе с корнями растения. Оставшиеся в почве личинки при посадке после укропа, лука на перо истощаются и теряют инвазионность [2].

Использование ловчих растений в перспективе может служить дополнительным приёмом в комплексной борьбе с мелойдоганами в условиях защищённого грунта [4].

Для борьбы с наиболее устойчивыми видами, каковыми являются галловые нематоды, используются грибы-антагонисты из родов *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Artrobotrys* и *Penicillium*. Они питаются нематодами, разрушая целостность тела, яйцевых мешков и личинок. Мицелий и споры грибов заполняют полость тела нематод и выходят наружу через ротовое и анальное отверстия. Биопрепараты из штаммов грибов вносятся в почву до посева культур и во время их вегетации [1].

Численность фитонематод могут подавлять и дождевые черви (*Eisenia fetidae*). Вместе с частичками почвы и органическим веществом они заглатывают нематоды, их личинки и разложившиеся галлы. При высокой плотности дождевых червей в почве численность галловых нематод в ней значительно уменьшается. Их жизнедеятельность способствует изменению структуры, химического состава и влажности почвы, увеличению её ферментативной и микробиологической активности, созданию неблагоприятных условий для выживания паразитических фитонематод [5].

Угнетающе влияют на развитие этих паразитов и некоторые растения, например, бархатцы (*Tagetes erecta*, *T. patula* и *T. minuta* L.). Их рекомендуется выращивать в питомниках древесных культур, на овощных грядках в открытом грунте, а также между рядами земляники, в розариях и садах. Чтобы добиться нематодицидного действия, период вегетации *Tagetes* должен продолжаться 3–4 месяца.

Исследования болгарских учёных показали, что очень эффективно чередование культур, восприимчивых к галловым нематодам, с цветочными растениями из родов *Chrysanthemum* и *Asporagus*. При выращивании хризантем в заражённой почве в течение года численность паразитических фитонематод снижается на 88,5–95%, двух лет – на 98–100, а при годичном выращивании спаржи на 96–100% [7].

Имеются сведения о слабой восприимчивости к вредителям астры однолетней, гвозди

ки турецкой, левкоя летнего, хризантем сортов «эксел» и «маттерхорн». В корневой системе этих растений нематоды не развиваются до половой зрелости. Устойчивые к нематодам виды цветочных культур можно рекомендовать для выращивания в сильно заражённой почве.

В комплексной борьбе с нематодами эффективность показали растения-антагонисты. Предпосевная обработка семян культурных растений их экстрактами ингибирует выход личинок мелойдогин. Нематицидное действие оказывают вытяжки из цветов и других частей растений *Tagetes spp.*, а также жмых из них и послеуборочных остатков крестоцветных культур. Положительные результаты получены при использовании вытяжки из сухих листьев полыни горькой [3].

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
16 января 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. М.: Колос, 1972.

2. Дементьева С.П., Нестеров П.И., Череватова З.Я. Агротехнический метод борьбы с галловыми нематодами в овощных теплицах // Мат-лы симпозиума. «Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними». Душанбе, 1979.

3. Котова В.В. Методические подходы к изучению антагонистических свойств растений и возможности их применения в борьбе с южной галловой нематодой // Тез. докл. симпозиума «Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и комплексные меры борьбы с ними в открытом и защищённом грунте». Душанбе, 1990.

4. Приходько В.Ф., Хелу А.Ж., Шестенёров А.А. и др. Ловчие культуры в борьбе с мелойдогинами в защищённом грунте // Тез. докл. симпозиума «Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и

Представляет интерес обработка вегетирующих растений биоперегноем – биологически переработанными отходами животноводства. Сырьём для их производства может служить свиной навоз и куриный помёт. Для переработки можно использовать микро- и макроорганизмы, например, некоторые виды синантропных мух, так как эти насекомые очень плодовиты, их личинки быстро растут и развиваются в различных органических отходах. В результате переработки образуется биоперегной с нематицидными свойствами. Обработка заражённых растений им является своего рода терапией, так как её можно проводить в период вегетации для ингибирования гельминтов в их живых тканях [6].

комплексные меры борьбы с ними в открытом и защищённом грунте». Душанбе, 1990.

5. Субботина О.В., Субботин С.А. Подавление численности галловых нематод под влиянием дождевых червей // Тез. докл. симпозиума «Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и комплексные меры борьбы с ними в открытом и защищённом грунте». Душанбе, 1990.

6. Турлыгина Е.С., Зиновьева С.В., Ерофеева Т.В. и др. Нематицидные свойства биологически переработанных органических субстратов // Тез. докл. X Всесоюзн. совещ. по нематодным болезням сельскохозяйственных культур. Воронеж, 1987.

7. Чолева Б., Динева М. Борьба с галловыми нематодами (*Meloidogyne spp.*) в теплицах НРБ // Мат-лы симпозиума «Галловые нематоды сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними». Душанбе, 1979.

S.N. MIRZOÝANS

MUGUTHOR FITONEMATODLARYA GARŞY GÖREŞMEGIŇ BIOLOGIK USULLARY

Muguthor fitonematodlara garşy beýleki haýwanlaryň ýa-da ösümlük organizimleriniň kömegi bilen göreşmegiň usullaryna seredilip geçilýär.

S.N. MIRZOYANTS

REVIEW OF BIOLOGICAL METHODS OF COMBATING PARASITIC PHYTONEMATODES

There are given methods of combating parasitic phytonematodes by means of other animals or vegetable organizes.

С.М. ШАММАКОВ, О.А. ГЕОКБАТЫРОВА

СЕРЫЙ ВАРАН И СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ КОБРА ИСКЛЮЧЕНЫ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ ТУРКМЕНИСТАНА

Серый варан (*Varanus griseus*) – широкоареальный и эвритопный вид [1,2,6,7,9,10,11]. В 30–40-е годы XX в. на территории бывших среднеазиатских республик было отловлено 20 тыс. особей с целью использования их кожи в галантерейной промышленности. Отлов животных и их вывоз из Средней Азии продолжались вплоть до 90-х годов. На сокращение численности вида влияли и такие факторы, как гибель на автодорогах у населённых пунктов, истребление человеком. В связи с этим вид был внесён в 1- и 2-е издания Красной книги Туркменистана [3,4].

Запрещение вывоза этих животных с 90-х годов XX в. и пропаганда их охраны в средствах массовой информации благоприятно сказались на численности. Результаты полевых исследований последних 20 лет показали, что площадь ареала вида в Туркменистане составляет 47 млн. га [8], а общая численность в настоящее время – около 800 тыс. особей. В связи с этим было рекомендовано не включать этот вид в 3-е издание Красной книги страны [5].

Среднеазиатская кобра (*Naja oxiana*) встречается в самых различных ландшафтах

страны: в горах поднимается на высоту 2 тыс. м над. ур. м, встречается на склонах и в холмистых предгорьях, на участках, подобных степям; на равнине обитает в песчаной (в понижениях между барханами) и глинистой пустыне, на участках, покрытых редкой растительностью, а также в речных долинах и развалинах строений.

Многолетняя эксплуатация вида (для получения яда) в серпентариях Средней Азии привела к резкому сокращению его численности. В 90-е годы XX в. в Туркменистане она составляла около 120 тыс. особей, поэтому вид был внесён в 1- и 2-е издания Красной книги [3,4].

Запрещение вывоза животных из нашей страны и закрытие серпентариев (1997–1999 гг.) повлияли на увеличение численности. Сейчас общая площадь распространения вида в Туркменистане составляет около 44 млн. га [8], из них 5 млн. га в горах. Его численность в Каракумах – 330 тыс., в горах – 50 тыс., то есть в целом в стране – 380 тыс. [11,12]. Увеличение численности вида за последние годы послужило причиной его исключения из Красной книги Туркменистана [5].

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана по
охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
18 декабря 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
3. Красная книга Туркменской ССР. Позвоночные животные и высшие растения. Ашхабад: Туркменистан, 1985.
4. Красная книга Туркменистана. 2-е изд. Т.1: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
5. Красная книга Туркменистана. 3-е изд. Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
6. Марочкина В.В., Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Численность серого варана в долине Амударьи // Пробл. осв. пустынь. 2012. № 3-4.
7. Рустамов Э.А. О численности серого варана в Юго-Восточном Туркменистане // Вопр. герпетол. Л.: Наука, 1981.
8. Рустамов А.К., Макеев В.М., Соныев О.С., Шаммаков С. Проблемы охраны рептилий Туркменистана и работа с красными книгами // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
9. Хабибуллоев М.Р. Рептилии Кугитан-тау (Восточная Туркмения): фауна, экология, охрана: Автореф. дис... канд. биол. наук. Л., 1990.
10. Целлариус А.Ю. Пресмыкающиеся Бадхызского заповедника в 1975–1980 гг. // Природа Бадхыза. Ашхабад: Туркменистан, 1992.
11. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
12. Шаммаков С., Потаева А., Аганиязова Г. О численности среднеазиатской кобры в Центральном Копетдаге // Пробл. осв. пустынь. 2014. № 3-4.

S.M. ŞAMMAKOW, O.A. GÖKBATYROWA

ZEMZEN WE KEPJEBAŞ TÜRKMENISTANYŇ GYZYL KITABYNDAN ÇYKARYLDY

Zemzen we kepjebaş sany azalandygy sebäpli Türkmenistanyň Gyzyl kitabyňyň 1-nji we 2-nji neşirlerine girizilipdi. Haýwanlaryň ýurdumyzdan çykarylmagynyň gadagan edilmegi hem-de serpentarieleriň ýapylmagy bu görnüşleriň ýagdaýyna oňaly täsir etdi. Soňky 20 ýyllykda olaryň sany artdy. Zemzen we kepjebaş Gyzyl kitabyň 3-nji neşirine girizilýän haýwanlaryň sanawyndan çykaryldy.

S.M. SHAMMAKOV, O.A. GEOKBATYROVA

VARANUS GRISEUS AND THE NAJA OXIANA ARE EXCLUDED FROM THE RED BOOK OF TURKMENISTAN

Varanus griseus and *Naja oxiana* due to with reduction have been included in 1st and 2nd edition of the Red book of Turkmenistan. The prohibition of the export of animals from our country and closing of serpentariums are affected positively on the status of these species. In the last 20 years their number has increased. As restored in quantity of species they are excluded from the list of taxons and recommended for inclusion in the 3rd edition of the Red book of Turkmenistan.

О.С. СОПЬЕВ

ВЛИЯНИЕ ТУРКМЕНСКОГО ОЗЕРА «АЛТЫН АСЫР» НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ КАРАКУМОВ

Комплексное освоение и преобразование территории Каракумов с их весьма хрупкой легко уязвимой экосистемой требует тщательно продуманных действий. Любой неосторожный шаг в этом направлении может вызвать чрезвычайно сложные последствия для экологического и социально-экономического состояния региона [2].

С первых дней независимого развития Туркменистана вопросы охраны природы, рационального использования её ресурсов и обеспечения экологической безопасности были выдвинуты в ряд приоритетных. В рамках этой работы предусмотрено создание в западной части Центральных Каракумов уникального рукотворного Туркменского озера «Алтын асыр», площадь которого 3460 км² (водного зеркала – 2000 км²), длина главной коллекторно-дренажной системы – 720 км, объём дренажного стока с орошаемых полей всех велаятов страны при его заполнении – до 150 км³. В настоящее время сток поступает в озеро по двум коллекторам с Лебапского (Главный) и Дашогузского велаятов (Дашогузский). Главный коллектор протягивается из впадины Улышор, а дашогузская ветвь примыкает к общей коллекторной системе на 78-м км. В русла протоков собирается вода из коллекторно-дренажных систем велаятов, предотвращая их возможное негативное влияние на источники пресной воды.

Проектом предусмотрено три очереди строительства озера: I введена в эксплуатацию 15 июля 2009 г. и в настоящее время ускоренными темпами идёт строительство II. Уже сейчас видно, сколь благотворное влияние оказывает этот рукотворный водоём на природу Центральных Каракумов, способствуя обогащению растительного и животного мира пустыни. Специалисты отмечают заметное увеличение численности перелётных, гнездящихся и водоплавающих птиц, копытных животных (джейраны, кабаны и др.), а также обитателей прибрежных территорий – нутрии, ондатры. Акватория этого крупнейшего гидротехнического сооружения вполне пригодна для наращивания производственных мощностей рыбной отрасли, налаживания эффективной работы таких хозяйств в отводящих водоёмах.

Об улучшении зонального экологического фона свидетельствует образование в прибрежной зоне густых зарослей речного тростника, гребенщика и полыни, ощутимое смягчение климата, рост видовой разнообразия и численности различных животных, обитающих в растительности обводнённых территорий, увеличение видовой разнообразия рыб в водных бассейнах региона, приспособившихся к жизни в солёной воде. Существенно увеличивается количество и видовое разнообразие пустынной

Таблица

**Фауна зоны Туркменского озера «Алтын асыр»
и его основных протоков (количество видов)**

Класс	По А. К. Рустамову (1954)	По данным до 2013 г.	Примечание
Рыбы	8	50	Проникновение по дренажным руслам из бассейнов рек
Земноводные	2	3	Акклимантанты (только в озёрах Караметнияз)
Пресмыкающиеся	33	46	Уточнены места обитания
Птицы	220	254	В связи с образованием водно-болотных угодий
Млекопитающие	42	61	Уточнены места обитания
<i>Всего</i>	305	424	–

растительности на песчаных склонах, в частности саксаула на такырных участках прибрежной зоны дренажных русел. Появление водных протоков озёр обусловило формирование новых мест обитания многих видов позвоночных, земноводных, птиц и млекопитающих [1,4–12, 14–16]. На сегодняшний день на территориях, прилегающих к озеру и его основным протокам, встречаются сотни видов птиц и десятки видов пресмыкающихся, млекопитающих, 3 вида земноводных и большое разнообразие рыб [1,3–16] (таблица).

Так как зимний период в Туркменистане чаще бывает тёплым и малоснежным, значительная часть водоёмов, дренажных протоков, обводнённых низин и впадин не замерзает, и различные животные находят здесь места обитания и корм, особенно водно-болотные птицы. Так, уже через 5 лет после начала строительства озера на 19 обводнённых участках Ахалского и Марыйского велаятов останавливались на зимовку более 40 тыс. водно-болотных птиц, большей частью гуси, которые одними из первых начали осваивать новые водоёмы и обводнённые территории [7–11,15,16].

Туркменский
сельскохозяйственный университет
им. С.А.Ниязова

Ожидается, что разнообразие рыб Туркменского озера будет пополняться за счёт видов, проникающих по дренажным руслам – обитателей нижнего течения Амударьи, гидромелиоративной системы Дашогузского велаята, Каракум-реки, рек Теджен и Мургаб. Всего около 50 видов. Так как вода, поступающая в Туркменское озеро, минерализована в различной степени, ожидается, что на первых этапах его функционирования минерализация её будет повышенной. В связи с этим ихтиофауна озера будет представлена полупроходными и озёрными популяциями [3,8,13].

Природоохранная составляющая, заложенная в проекте создания озера, не ограничивается лишь географическими границами Туркменистана, обретая уже сейчас стратегическую значимость для экологического благополучия всего Среднеазиатского региона [2]. Озеро будет способствовать улучшению состояния природных вод и почв Хорезмской области Узбекистана и Каракалпакстана, обеспечения водой Западного Туркменистана, увеличению биоразнообразия в трансграничных районах бассейна Аральского моря.

Дата поступления
1 февраля 2016 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев К., Шаммаков С., Сопыев О.* Изучение биоразнообразия Туркменистана (Позвоночные животные) // Сб. науч. ст., посвящ. 95-летию А.К. Рустамова и 60-летию Э.А. Рустамова. Москва – Ашхабад, 2013.
2. *Бабаев А.Г.* Палеогеография пустыни Каракум – современный взгляд // Пробл. осв. пустынь. 2012. № 1-2.
3. *Бушева Т.Н.* Ихтиофауна Туямуюнского водохранилища в первые годы его существования // Гидробиология водоёмов Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1992.
4. *Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии* / Под ред. В.В. Кучерука, Л.А. Хляна. М.: ГЕОС, 2005.
5. *Красная книга Туркменистана.* 3-е изд. Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
6. *Млекопитающие Туркменистана.* Ашхабад: Ылым, 1995.
7. *Птицы Туркменистана. Полевой иллюстрированный определитель.* Ашхабад: Ылым, 2013.
8. *Рустамов А.К.* Птицы пустыни Каракум. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954.
9. *Рустамов А.К.* Животный мир Туркменистана и его охрана (на примере фауны позвоночных животных). Ашхабад: Ылым, 2011.
10. *Рустамов Э.А., Уэли Д.Р., Бромбахер М.* Ключевые орнитологические территории Туркменистана. Ашхабад, 2009.
11. *Сопыев О., Атаев К.* Значение Туркменского озера «Алтын асыр» в спасении водно-болотных птиц Арала // Мат-лы Междунар. конф. «Экология Арала: устойчивое развитие и международное сотрудничество» (27–28 марта 2013 г., г. Дашогуз). Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2013.
12. *Стрелков П.П., Сосновцева В.П., Бабаев Х.Б.* Летучие мыши (Chiroptera) Туркмении. Функциональная морфология и систематика млекопитающих // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 79. Л., 1978.
13. *Суханова А.И., Шакирова Ф.М.* Рыбы внутренних водоёмов Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.
14. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
15. *Rustamow T.A., Belousowa A., Atayew K.* Türkmenistanyň suw ulgamlary we onun suw-batgalyk guşlary // Türkmen ylmy halkara gatnaşyklaryň ýolunda (ylmy makalalaryň ygundysy). Aşgabat: Ýlym, 2013.
16. *Sopyyew O.* Garagumyň tebigatyny özgertmekde Türkmen kölüniň ahmiýeti. Suw serişdelerini netijeli ulanmagyň dünýä tejribesi we oňdebaryjy tehnologiýalary. Halkara maslahatyndaky çykyşlaryň gysgaça beýany (Aşgabat, 2010-njy ýylyň 2–4 apreli). Aşgabat: TDNG, 2010.

Ö.S. SOPYÝEW

**“ALTYN ASYR” TÜRKMEN KÖLÜNIŇ
GARAGUMYŇ BIODÜRLÜLIGINE TÄSIRI**

XX asyryň 50-nji ýyllaryna çenli Garagum çölünde oňurgaly haýwanlaryň 305 görnüşi duşýardy: balyklaryň 8 (Günbatar Uzboý köllerinde), ýerde-suwda ýaşaýanlaryň 3, süýrenijileriň 33, guşlaryň 220 we süýdemdirijileriň 42.

“Altyn asyr” Türkmen kölüniň üsti bilen promesel balyklaryň - 20-si, ýerde-suwda ýaşaýanlaryň 1-i (garategmilli gurbaga – Garamätniýaz köllerinde) süýrenijileriň -13, oturymly, höwürtleýän we uçup geçýän guşlaryň -34, süýdemdirijileriň -29 görnüşi Garagum çölüne aralaşdy.

O.S. SOPIYEV

**THE INFLUENCE OF THE «ALTYN ASYR»
TURKMEN LAKE ON BIO-DIVERSITY
OF THE KARAKUM DESERT**

In the 1950s the 320 species of vertebrates were numbered in the Karakum Desert, in particular: 8 fishes (only in the lakes of the Western Uzboy), 3 amphibians, 33 vermigrades, 220 birds and 42 mammals.

The following vertebrates came to the Kara-Kum Desert regarding the «Altyn Asyr» Turkmen Lake, namely: 20 commercial fishes, 1 amphibian (black-breasted frog), 13 vermigrades, 34 birds nonmigratory and building nests, and birds of passage, and 29 species of mammals.

Я.Дж. ДЖУМАЛИЕВ

НОВЫЙ ЗАПОВЕДНИК ТУРКМЕНИСТАНА

Постановлением Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова 18 июля 2013 г. в Центральных Каракумах создан Государственный природный заповедник «Берекетли Каракум» с целью изучения и охраны этого уникального природного комплекса. Деятельность заповедника направлена на сохранение биоразнообразия этой территории и её экологического равновесия; рациональное использование и восполнение природных ресурсов, в частности отгонных пастбищ.

Территория заповедника разделена на 2

части (площадь – 60,5 тыс. га): западную – в 240 км к северу от г. Ашхабада, у южной кромки одной из Унгузских впадин; восточную – в 40 км от первой, на стыке административных границ Ахалского, Марыйского, Дашогузского и Лебапского велятов. В заповедный комплекс входит также одноимённый заказник (25 тыс. га), территория которого извилистой полосой (ширина – 2–5 км) протягивается частично на широте метеостанции Акмолла. Общая площадь заповедной зоны – 85,5 тыс. га.

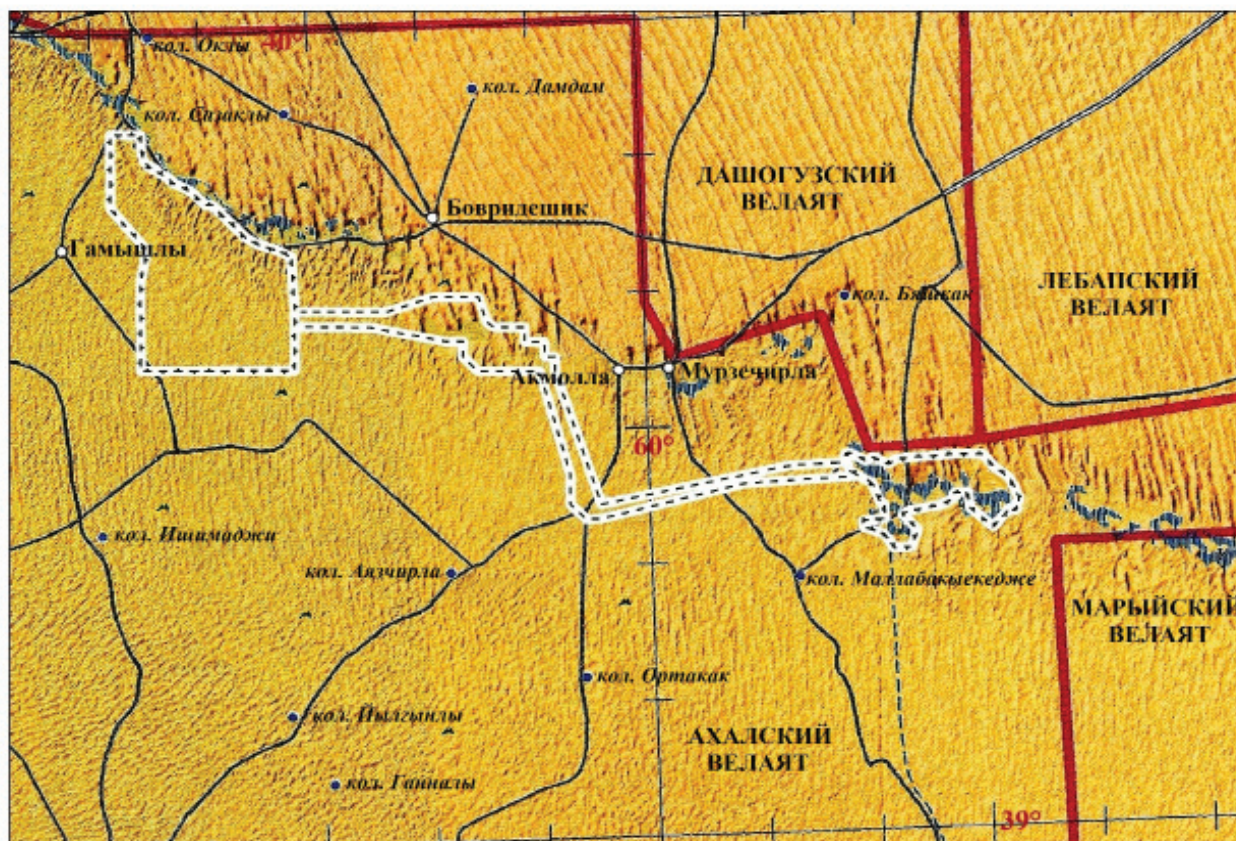


Рис. Картограмма нового заповедника «Берекетли Каракум»

Рассматриваемая территория на протяжении своей геологической истории подвергалась трансгрессии моря, а после его отступления – действию ветра и вод прамударьи. Современный рельеф сформировался за последние 30–40 млн. лет [1,2] и по генезису относится к аккумулятивному типу, представляя собой аллювиальную среднечетвертичную равнину на отложениях каракумской свиты [2]. Встречаются бугристые, грядовые, ячеистые пески и их сочетания. Абсолютная высота форм рельефа – 60–170 м.

К азональным формам рельефа относятся котловины и впадины Унгуза на северной окраине заповедника. Наиболее крупные из них приурочены к районам близкого залегания грунтовых вод.

В целом из экстремальных проявлений современных экологически опасных геоморфологических процессов, происходящих в рассматриваемом районе, учёные отмечают дефляцию и эоловую аккумуляцию.

Помимо описанных задач, деятельность заповедника направлена на изучение особенностей солончаковых и глинистых пустынь, щебнистого эрозионно-аккумулятивного рельефа, генезиса цепочкообразных впадин Унгуза, определение специфики растительного покрова и характерных различий древних морских, речных и озёрных отложений, исследование истории формирования современного ландшафта и др.

По своим климатическим особенностям заповедник и прилегающая к нему территория входят в состав Низменно-Каракумского агроклиматического района Южно-Каракумского округа. Краткая характеристика климатических особенностей заповедника приводится по данным метеорологической станции Акмолла.

Продолжительность солнечного сияния здесь составляет 2800 ч (70% возможной), а в годовом ходе наибольший показатель её отмечается летом: 390 ч в месяц (95%). Такое обилие солнечной радиации (годовая сумма – 47 ккал/см²) обуславливает обитание здесь устойчивых к высокой температуре видов растений и животных.

Хотя заповедник и прилегающие к нему земли в географическом отношении расположены в центре пустыни Каракумы, в термическом отношении они несколько уступают её южным районам. Средняя годовая температура воздуха – 15°C, среднемесячная – от –1°C (в январе) до +30°C (в августе). Абсолютный максимум температуры воздуха составляет +47°C; абсолютный минимум – –29°C. В начале весны погода бывает прохладной, однако к концу марта средняя декадная температура увеличивается до 11°C [4].

Средняя годовая температура поверхности

почвы составляет 19°C. Амплитуда её средней месячной температуры на 5°C выше, чем амплитуда температуры воздуха. В начале апреля наступает устойчивая тёплая погода, что активизирует прохождение фенологических фаз растений и жизнедеятельности животных. На территории заповедника сумма средних суточных положительных температур воздуха выше +5°C достигает +5714°C, а выше +10°C – +5393°C. Обилие тепла обуславливает обитание здесь типичных пустынных видов флоры и фауны. Средняя продолжительность безморозного периода – 221 день, на почве – 209; в почве – 302 дня. Первые заморозки на поверхности почвы отмечаются в конце октября, последние – в конце марта, а в почве – соответственно, в первых числах марта и ноября [4].

Экологические условия сформированы в условиях недостаточного увлажнения: в среднем за год здесь выпадает 91 мм атмосферных осадков, а в среднем в месяц за весь летний период – всего 3 мм. Весной выпадает почти половина (44%) атмосферных осадков. Средняя относительная влажность воздуха достигает максимума в декабре и январе (70%), минимума – в августе (21%). Средняя годовая упругость водяного пара составляет всего 6,8 мб, поэтому облачность здесь незначительна, особенно летом. Период солнцестояния длится более 300 дней в год, а количество пасмурных дней увеличивается в основном зимой. Снежный покров лежит в среднем 17 дней, гроза отмечается в среднем 6 дней в год. Среднегодовая скорость ветра – 4,4 м/с, среднее годовое число дней с пыльной бурей – 31. В работе [1] указано, что данные по ветру метеостанции Акмолла не репрезентативны для района нового заповедника, так как показывают режим ветров одной из котловин Унгуза.

По гидрогеологическому районированию заповедник и прилегающая к нему территория относятся к Каракумскому артезианскому бассейну. Здесь на больших глубинах залегают воды высокой минерализации с общим гидравлическим уклоном в сторону Каспия. Например, в водоносном комплексе юрских отложений имеются рассолы с минерализацией 150–270 г/л. В аналогичном комплексе нижнемеловых отложений содержатся слабые рассолы – от 50 до 150, а в верхнемеловых – от 10 до 50 г/л.

Самый верхний горизонт подземных вод также преимущественно минерализованный и расположен на глубине до 20 м в песках и 0,4–1,0 м во впадинах. Пресноводные колодцы единичны.

По характеру почвенного покрова эта территория входит в состав Южно-Туранской почвенной провинции такырных, солончаково-луговых и песчаных почв. Здесь распространены в основном песчано-пустынные

почвы, сформированные на заросших формах и слегка разбитых и полужаросших формах золотых песков. Встречаются также «пятна» такыров и солончаков.

Согласно ботанико-географическому районированию заповедник и сопредельные с ним территории входят в состав Центрально-Каракумского флористического района Туранской пустынной провинции [5]. Флора здесь представлена 293 видами, из которых 210 – высшие растения из 22 семейств. Кроме типичных кустарников пустынь (кандым, черкез, саксаул и др.), на окраине солончаков встречаются галофиты. Основные растительные группировки сформированы сочетанием 16 видов древесной и кустарниковой растительности, 19 – полукустарников и полукустарничков, 57 – многолетних растений, 118 видами однолетних травянистых растений. Здесь произрастают 50 видов лекарственных растений – ферула, хвойник, саксаул белый и чёрный, верблюжья колючка, вьюнок пустынный, ромашка, солянки, дорема, полыни,

черкез Рихтера, астрагал, гармала и др. [3].

По характеру животного мира заповедник входит в состав Каракумского района Каракумского зоогеографического округа Туранской провинции аридной Среднеазиатской подобласти Палеоарктики. Фауна здесь представлена 1000 видами: более 20 – млекопитающие, около 150 – птицы, 22 – пресмыкающиеся, остальные – беспозвоночные [6]. Очень интересен и разнообразен мир насекомых на заросших участках пустыни. Днём они мало заметны, но ночью ведут активный образ жизни. Из видов, внесённых в Красную книгу Туркменистана, здесь обитают кузнечик Павловского, пустынный воробей, дрофа-красотка, могильник, беркут, степной орёл, балобан, тушканчик Бланфорда, каракал, медоед и др.

По своему ландшафтному и биологическому разнообразию Государственный природный заповедник «Берекетли Каракум» в будущем может быть номинирован на внесение в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Государственный природный заповедник
«Берекетли Каракум»
Государственного комитета Туркменистана по
охране окружающей среды и земельным ресурсам

Дата поступления
30 апреля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арнагельдыев А.* Пески центральной части Каракумов, их подвижность и меры борьбы с ней. Ашхабад: Ылым, 1979.
2. *Бабаев А.Г., Горелов С.К.* Проблемы геоморфологии пустынь. Ашхабад: Ылым, 1990.
3. *Джумалыев Я.Д.* Ценные растения Государственного природного заповедника «Берекетли Каракум» // Пробл. осв. пустынь. 2014. № 3-4.

4. Научно - прикладной справочник по климату СССР: Туркменская ССР. Вып. 3. Сер. 3. 4. 1-3. Л.: Гидрометеиздат, 1989.
5. *Никитин В.В., Гельдиханов А.М.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.
6. *Рустамов А.К.* Животный мир Каракумов // Пустыня Каркумы и пустыня Тар. Ашхабад: Ылым, 1992.

Ýa. J. JUMALYÝEW

TÜRKMENISTANYŇ TÄZE GORAGHANASY

Türkmenistanyň garaşsyzlyk ýyllarynyň Berkararlyk we bagtyýarlyk döwründe döredilen ilkinji we jemi sany boýunça dokuzynjy “Bereketli Garagum” atly tebigy goraghananyň özboluşly aýratynlyklary barada maglumatlar berilýär.

Y. D. JUMALIYEV

A NEW SANCTUARY OF TURKMENISTAN

Information about geographical position, natural conditions, fauna and flora of Turkmen Sanctuary “Bereketli Garagum” is given.

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

DOI: 631.6/333.93:63

П. ЭСЕНОВ, С.Е. АГАНОВ, Д.Д. БУЗРУКОВ

УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫМИ ВОДАМИ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Особенностью орошаемого земледелия в странах Центральной Азии является формирование огромного количества возвратных вод. Коллекторно-дренажные воды (КДВ) – это побочный продукт орошаемого земледелия, и возможность их повторного хозяйственного использования существенно ограничивается загрязнённостью остатками минеральных удобрений и ядохимикатов. Ежегодно в регионе формируется огромный объём возвратных вод, из которых 90–95% – КДВ. До 1991 г. он составлял 36–38 км³/год, затем этот показатель несколько

стабилизировался. С 1990 по 1999 гг. суммарный объём возвратных вод составлял 28–33,5 км³/год.

По данным Научно-информационного центра Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии, в 2000–2009 гг. суммарный объём КДВ в среднем составлял около 30 км³/год, то есть сток незначительно уменьшился [3]. Более 51% от общего объёма возвратных вод отводится по коллекторам в русла рек, около 33% – в понижения пустыни, и лишь 16% – повторно используется на орошение (таблица).

Таблица

Формирование возвратных вод в бассейне Аральского моря, км³

Территория (бассейн)	Сток		Общий объём	Использование		
	потери при орошении и КДВ	промышленные и коммунально- бытовые		возврат в реку	на орошение в местах формирования	отводится в понижения
Сырдарья	12,0	1,4	13,4	9,2	2,7	1,5
Амударья	17,6	1,5	19,1	7,6	2,2	9,3
Аральское море	29,6	2,9	32,5	16,8	4,9	10,8

Источник: www.iwp.uzsci.net,

Одна из серьёзных проблем региона – сброс дренажных вод в реки в огромном объёме, а вместе с ними и растворённых солей. Это влечёт за собой увеличение минерализации речных вод и ограничивает их использование в хозяйственных целях. Дренажные воды наносят большой вред окружающей среде и ухудшают экологическую обстановку в районах их распространения [1].

Сбрасываемые в понижения пустыни КДВ сформировали разные по объёму и площади водоёмы-накопители. За последние полвека площадь таких озёр в Центральной Азии

удвоилась, так как водозабор на орошение в бассейне Амударьи вырос в 3,5 раза. Количество водоёмов-накопителей КДВ на территории бассейна Аральского моря в середине 80-х годов составляло 2341, а площадь – 7065,9 кв. км [6]. На долю крупнейших накопителей – Сарыкамышского озера и Арнасайской озёрной системы – приходится около 70% площади водной поверхности всех водоёмов этого типа. Ещё больше объём их воды.

Сарыкамышское озеро – самый крупный в Центральной Азии ирригационно-сбросной

водоём-накопитель КДВ, сформировался в конце 50-х годов XX в. в результате сброса КДВ с территории Дашогузского вейлата Туркменистана и Хорезмского вейлата Узбекистана. Объём его – 48 км³, а площадь водной поверхности – 347 тыс. га [10].

Водоёмы-накопители КДВ стали неотъемлемой частью природных ландшафтов Центральной Азии. Как водные объекты нового типа они играют всё большую роль в водном балансе ландшафтов пустынных территорий региона, меняется экологическая обстановка, образуются заросли влаголюбивой прибрежно-водной, болотной и луговой растительности, формируются солончаки, лишённые растительности или заросшие растениями-галофитами, изменяются эоловые процессы на прилегающих территориях.

Сбрасываемые в водные источники КДВ в своём составе содержат значительное количество стоков сельскохозяйственных и промышленных предприятий, которые представлены отходами и остатками органических и минеральных удобрений, средствами химической защиты растений и продуктами их распада. Их отведение в естественные понижения или просто сброс в пустыню вызывают подтопление и засоление земель и пастбищ, они оказывают огромное влияние на состояние экосистем и биоразнообразия. Биологическая продуктивность водоёмов-накопителей КДВ напрямую связана с качеством воды в них. Их хозяйственное значение определяется в основном добычей рыбной продукции, развитием рекреационной зоны и в этой связи необходимостью установления их экологического и экономического (хозяйственного) статуса [6]. Для установления последнего необходима оценка рыбохозяйственной и рекреационной значимости водоёма, состояния охотоводства, звероводства, определение их рентабельности и возможности хозяйственного использования в других целях. Во многих водоёмах сформировались устойчивые гидробиоценозы, играющие важную роль в сохранении фауны и флоры страны и региона [2].

Потенциальные возможности использования водоёмов-накопителей КДВ зависят от величины минерализации воды в них. В связи с этим возникает необходимость управления её качеством и повышения биологической продуктивности водоёмов. К сожалению, сейчас они не имеют хозяйственного и экологического статуса, поэтому нет нормативно-правовых документов по управлению ими.

До 1991 г. возвратный коллекторно-дренажный сток, сбрасываемый в реки, расценивался как увеличение оросительной способности речного стока или имеющихся водных ресурсов. В схемах комплексного

использования водных ресурсов бассейна Аральского моря, составленных в тот период институтами Союзводпроект, Средазгипроводхлопок, Узгипроводхоз и др., прогнозировалось повышение оросительной способности речного стока до 15–20% за счёт дренажных вод [15].

В бассейне Аральского моря водные ресурсы распределены неравномерно, что определяется условиями формирования водотоков в горных районах и рассеиванием их в пустынных. Возвратные воды могут восполнить дефицит воды и использоваться в различных отраслях народного хозяйства. Управление ими – одна из важнейших и нерешённых на сегодняшний день проблем.

Объём и качество КДВ, формируемых в странах Центральной Азии, различны и зависят от площади и местоположения орошаемых земель (горная и предгорная зоны, равнины).

Объём возвратных вод **Республики Казахстан** – около 4,0 км³/год, при этом в водные объекты поступает не более 2,0 км³ [2]. Около 95% всех возвратных вод – КДВ, отводимые с орошаемых земель, остальные – сточные воды промышленных и предприятий и коммунально-бытового сектора. Проблема их утилизации и очистки не решена.

Состояние практически всех водных объектов республики неудовлетворительно: из 44 обследованных относительно чистыми являются 9 рек, 2 озера и 2 водохранилища. Наиболее загрязнены реки Урал, Иртыш, Нура и Сырдарья. При этом практически не решаются вопросы утилизации промышленных и бытовых отходов, предотвращения сбросов сточных вод городов и населённых пунктов, КДВ с орошаемых массивов.

Решение задачи управления возвратными водами предусматривает необходимость разработки стратегической программы по защите экосистем от деградации, как на региональном, так и на национальном уровне.

В **Узбекистане** ежегодно в водотоки и принимающие резервуары сбрасывается 20–25 км³ КДВ, из них 8,5 и 11,6 км³ в зоне Сырдарьи и Амударьи [13]. Около 95% всего объёма возвратных вод составляют КДВ с орошаемых земель, остальное – стоки промышленных предприятий и коммунально-бытовые. Наибольшая минерализация этих вод (до 9 г/л) отмечена в нижнем течении малых рек и в Амударье.

В республике определены пути решения задачи повторного использования КДВ для орошения без больших капитальных вложений. Например, в Бухарском и Кашкадарьинском вилоятах на почвах с лёгким механическим составом можно использовать КДВ, минерализация которых 2,5 г/л. Объём КДВ здесь составляет, соответственно, 750 и 150–200 млн. м³/год,

а минерализация – 0,9–2,4 и 0,9–2,4 г/л – в верхнем и среднем течении Сырдарьи, 1,6–2,4; 3,1–8,1 и 2,02–4,3 г/л – в верхнем, среднем и нижнем течении р. Амударьи.

Сопоставление указанных значений концентрации почвенных растворов и минерализации КДВ показывает, что наиболее эффективной может быть промывка водой до 4 г/л. Однако в каждом конкретном случае надо сопоставлять качество КДВ со степенью засоления и качеством почв, подлежащих промывке [11,12].

В САНИИРИ им. В.Д. Журина получены интересные результаты по разработке технологии очистки вод от хлорорганических пестицидов и других веществ [8]. Эти работы выполнены в лабораторных и опытно-производственных условиях в коллекторах среднего течения Сырдарьи и Амударьи. Результаты исследований позволили обосновать возможность практического использования технологии очистки КДВ с помощью высших водных растений.

В Кыргызской Республике по мере развития оросительных и дренажных систем объём возвратных вод наиболее интенсивно увеличивался в 1960–1990 гг. С 1991 г. он стабилизировался и даже несколько уменьшился в результате сокращения орошаемых площадей и снижения эффективности работы дренажных систем. Так, в начале 2000-х годов в республике сформировалось 2,7 км³ дренажного стока, а в начале 2012 г. – 1,2 км³ [4]. При этом повторно на орошение использовалось лишь 0,023 км³ (0,02%). Средневзвешенный показатель минерализации возвратных вод составлял 0,6 г/л с преобладанием сульфатов, хлоридов и ионов натрия, содержались также пестициды и остатки удобрений. Вынос солей с КДВ превышает поступление их более чем в 3 раза. Удельный показатель поступления солей с оросительными водами по вилоятам республики колеблется в пределах 0,09–1,63 т/га в год, а их выноса – 0,26–9,68. Проблема использования возвратных вод для республики очень актуальна.

В Республике Таджикистан структура водопотребления представлена следующим образом: орошаемое земледелие – до 84%; хозяйственно-питьевые нужды и сельское хозяйство – 8,5; промышленность – 4,5; рыбное хозяйство (с учётом рекреации) – 3,0%.

В 2005–2011 гг. объём водопотребления в республике уменьшился с 12,6 до 6,12 км³. При этом сбросные и КДВ составляют более 40%. Большой частью вода характеризуется хорошим питьевым качеством и благоприятным гидрохимическим составом для использования на орошение.

Орошаемая площадь составляет 743,6 тыс. га и около 20% этих земель

испытывают дефицит воды из-за отсутствия зарегулирования стока рек.

Интенсивное развитие орошаемого земледелия в XX в., особенно во второй его половине, обусловило необходимость создания дренажных систем. Оросительные системы стали дренажно-оросительными и мелиоративными комплексными. Их эксплуатация наряду с решением вопросов управления ими позволила создать основу устойчивого сельскохозяйственного производства и поддержания плодородия земель. Наряду с совершенствованием управления дренажными системами всё более актуальными становились вопросы увеличения объёма КДВ и ухудшения качества воды в поверхностных и подземных водах. Более 90% загрязнения поверхностных вод вызвано сбросом КДВ с орошаемых земель.

Ежегодно около 40% водозабора возвращается в реки из-за отсутствия природных водоприёмников для аккумуляирования сбросных вод. По данным многолетних наблюдений Таджикской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции (ТГМЭ), объём КДВ составляет 3,5–4,0 млрд. м³/год, из которых около 0,35 млрд. используется повторно для орошения сельскохозяйственных культур. Качество их зависит от степени засоленности почв и минерализации грунтовых вод. Около 75% орошаемых земель Таджикистана не засолены, и возвратные воды лишь незначительно ухудшают качество вод рек. Применение минеральных удобрений и ядохимикатов по сравнению с 1990 г. сократилось в 5 раз, что также положительно сказалось на качестве сбросных и дренажных вод. По данным ТГМЭ, на 1 января 2009 г. в хорошем состоянии находятся 511,6 тыс. га (75%) орошаемых земель, в удовлетворительном – 129,1 (19), неудовлетворительном – 43,4 тыс. га (6%).

Проблема загрязнения водных объектов особенно остро ощущается в Согдийском и Хатлонском вилоятах. Минерализация воды (при норме 1000 мг/л) в р. Сырдарья превышена в 1,2–1,4 раза, по остальным основным бассейнам она составляет 150–700 мг/л. Гидрохимический состав вод в целом по республике хороший 300–1000 мг/л.

Минерализация воды в верховьях рек Вахш, Кафирниган, Кызылсу, Яхсу, Пяндж, Иляка, Варзоба, Ханака, Каратага в среднем составляет 0,3–0,5 г/л, а в зоне орошения при сбросе КДВ в р. Вахш (гидропост «Тигровая балка») – 1,5–2 г/л. В верховьях р. Кафирниган этот показатель равен 0,35–0,5 г/л, а в зоне орошения (гидропост «Айвадж») – 1,5–2,2.

В Туркменистане в настоящее время формируется порядка 6 млрд. м³ КДВ, а с учётом транзита из Узбекистана – 11 млрд.

Общий объём формируемых КДВ за указанный выше период – 5,7 – 11,4 км³/год

(рисунок). Объём стока КДВ зависит от водности конкретного года и это обычно проявляется на следующий год.

Минерализация КДВ на крупных коллекторах страны составляет: Главный Левобережный – 1,49–2,21 г/л (Лебапский

веляят); Джарский – 3,66–4,22; Главный Мургабский – 4,22–7,55 (Марыйский); Тедженский Центральный – 9,34–17,88; Главный Гяверский – 1,12–2,58; Ашхабадский объединительный 1,88–3,42; Геоктепинский Восточный 1,94–2,56 (Ахалский); Дарь-

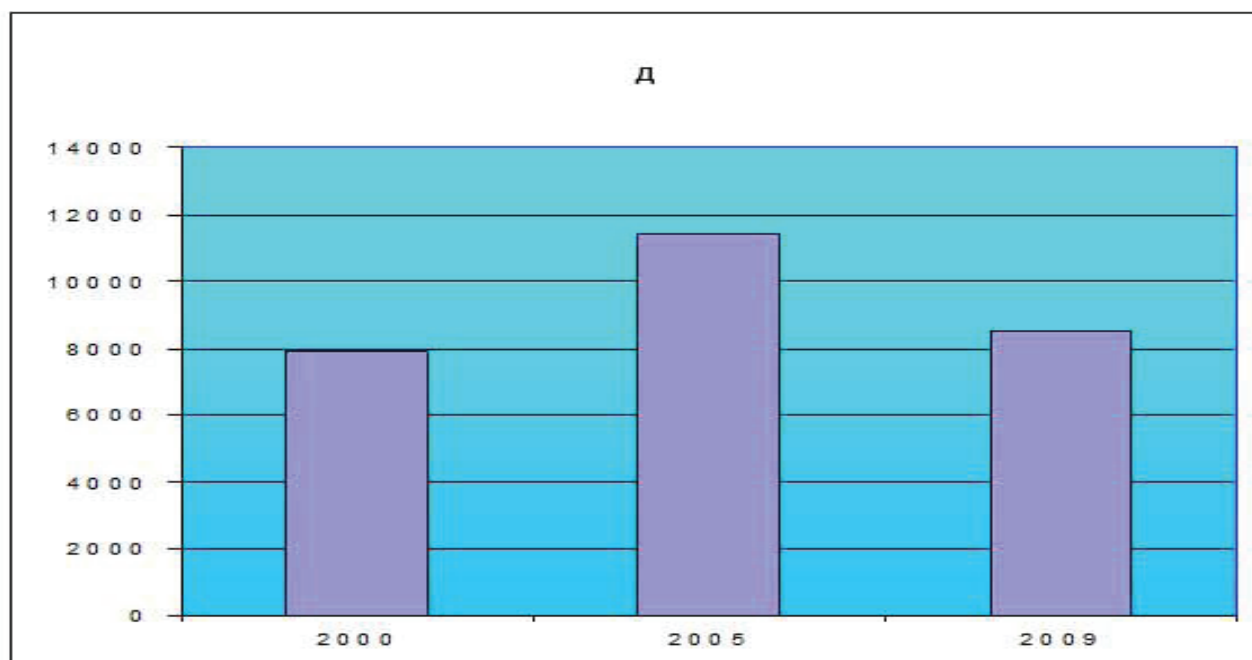
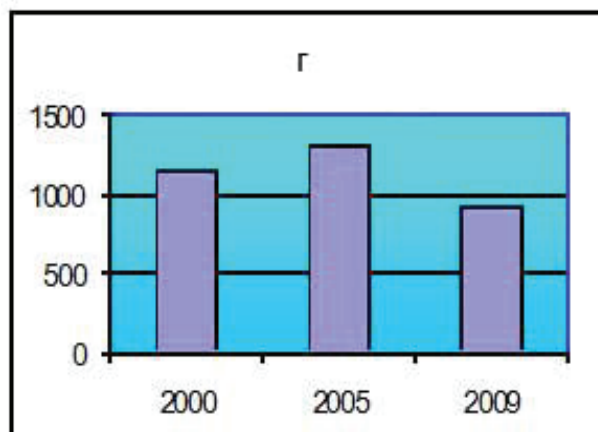
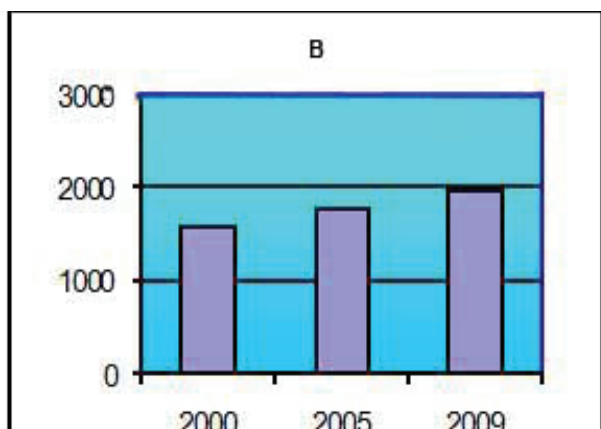
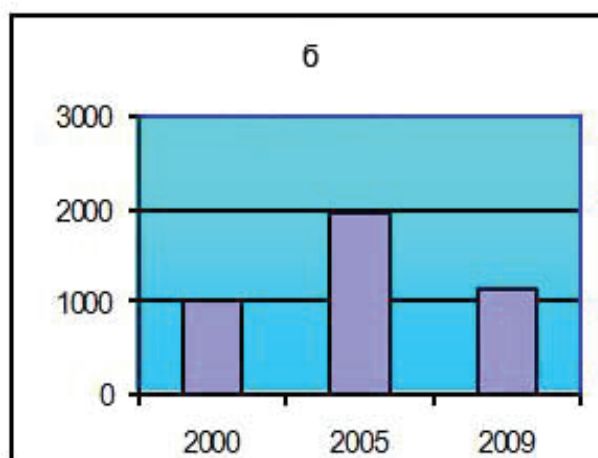
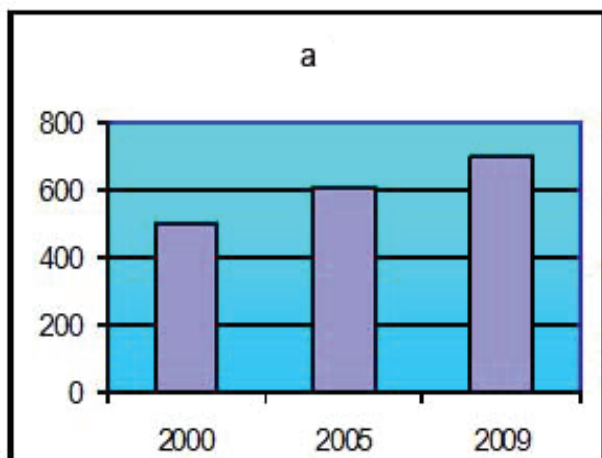


Рис. Динамика объёма (млн. м³) КДВ по веляям Туркменистана: а) Ахалский; б) Дашогузский; в) Лебапский; г) Марыйский; д) в целом по стране

ялыкский – 2,34–4,67; Озёрный – 3,48–6,42 г/л (Дашогузский велаят).

Объём повторно используемых КДВ незначителен. В Туркменистане проведены многолетние исследования и разработаны рекомендации по их применению для орошения солеустойчивых кормовых культур и промывки засоленных почв.

Использование минерализованных дренажных вод на орошение позволяет восполнить дефицит оросительной воды и увеличить посевные площади, улучшить мелиоративную обстановку, увеличить производство риса и кормовых культур. Кроме того, при использовании КДВ (2–5 г/л) для орошения естественной растительности (илак, чопан-телпек, верблюжья колючка, шор-чаири др.) на пастбищах урожайность её сухой биомассы повысилась более чем вдвое (с 31 до 63 ц/га). При этом надо учитывать, что это земли с почвами наиболее лёгкого механического состава.

Использование КДВ с минерализацией 3–4 г/л позволило в различных районах страны получить следующий урожай зелёной массы: кукуруза – 210–460 ц/га, джугара – 200–720, суданская трава – 200–460, подсолнечник – 800, рис (зерно) – 17–28 ц/га [14]. Эти показатели лишь на 5–10% ниже полученных при поливе речной водой.

В условиях Дашогузского велаята при поливе минерализованными водами испытано 8 видов солеустойчивых растений. Хорошие результаты получены по солеросу европейскому (*Salicornia europaea*), свede заострённой (*S. acuminata*), климакоптере туркменской (*Climacoptera turcomanica*), лебеде мелкоцветковой (*Atriplex micrantha*) и украшенной (*A. ornata*). На естественных пастбищах животные используют эти растения в качестве корма в осенне-зимний период. Одни виды хорошо поедаются верблюдами и овцами, а другие только верблюдами [4].

По результатам многолетних исследований, проведённых в Дашогузском велаяте, определён достаточно широкий спектр использования КДВ:

- орошение и полив без разбавления пресной водой на лёгких почвах: минерализация – до 5 г/л (с учётом солеустойчивости растений). При этом каждый полив должен быть промывным, а норма отвода вод от водозабора – не менее 50–80%.

- орошение и полив с разбавлением пресной водой: на суглинистых и тяжёлых почвах;

- промывка солончаков и засоленных почв: минерализация – до 6 г/л. Воды с минерализацией до 4 г/л можно использовать на промывку почвы в сочетании с орошением риса. При промывке солончаков необходимо выбирать почвы преимущественно лёгкого механического состава;

- водопой животных: минерализация – менее 5 г/л по сухому остатку, менее 3 г/л – по хлоридам и сульфатам, и менее 105 мг-экв./л общей жёсткости.

- выращивание галофитов, орошение естественной растительности на пастбищах.

В перспективе особого изменения объёма стока КДВ не ожидается. Это связано с тем, что, во-первых, до 2030 г. площадь орошаемых земель возрастёт незначительно, во-вторых, в стране осуществляется комплекс мероприятий, направленных на сбережение оросительной воды.

Важнейшим аспектом использования КДВ в Туркменистане является создание в северо-западной части Каракумов Туркменского озера «Алтын асыр» для сбора КДВ с сельхозугодий Туркменистана и частично Республики Узбекистан. Этот грандиозный проект был воплощён в жизнь всего за 9 лет: строительство было начато в 2000 г., а уже в 2009 г. введена в эксплуатацию I очередь.

Озеро создано на базе естественной впадины Карашор. В него поступают КДВ со всех велаятов страны по двум системам подводящих трактов – Дашогузский ввод (Северная) и Главный коллектор (Южная). По первой отводятся воды с орошаемых земель Дашогузского велаята и частично Узбекистана, по второй – Ахалского, Марыйского и Лебапского велаятов. Последняя при вводе в эксплуатацию II очереди будет отводить также дренажные воды с правобережья среднего течения Амударьи.

Предусмотрено также повторное использование дренажных вод по длине водоотводящих трактов на нужды отгонного животноводства и на производство страховых запасов кормов на 1300 тыс. га пастбищных территорий Каракумов.

Реализация проекта создания Туркменского озера «Алтын асыр» позволит в целом улучшить экологическую обстановку как в Туркменистане, так и в Приаралье. За счёт прекращения сброса КДВ в среднем и нижнем течении Амударьи улучшится качество её вод, что положительно скажется на мелиоративном состоянии орошаемых земель, продуктивности поливного гектара, обеспеченности пастбищ водой. Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель уменьшит необходимость в промывке почв. Это существенно снизит непроизводительные потери оросительной воды, а вместе с тем и уровень залегания грунтовых вод. В итоге значительно повысится урожайность сельскохозяйственных культур при существенной экономии поливной воды, будет предотвращено подтопление колодцев и пастбищ.

Обводнение центральной части Каракумов будет способствовать улучшению состояния популяций редких копытных жи-

вотных – устуртского горного барана, кулана, джейрана, развитию промышленного рыболовства в прудовых хозяйствах страны.

Для совершенствования системы управления КДВ в странах Центральной Азии необходимо решить комплекс организационных, нормативно-правовых, эколого-экономических, водохозяйственных, технических и природоохранных мероприятий:

- внесение вопросов управления КДВ в правовые и другие регламентирующие нормативные документы;
- опреснение КДВ в условиях повышенной минерализации с целью доведения сбросов до нормативного (1–1,5 г/);
- очистка КДВ с помощью высших водных растений и методов «биоплата»;
- использование КДВ в местах их формирования на полив сельскохозяйственных культур и промывку засоленных земель;
- использование КДВ вне орошаемых территорий на пустынных массивах для выра-

щивания солеустойчивых кормовых культур, галофитов и древесных насаждений;

- сокращение объёма сброса КДВ путём совершенствования экономических механизмов водопользования и технологий полива сельскохозяйственных культур;
- экономическое стимулирование сбережения воды;
- использование сберегающих воду технологий полива;
- жёсткое нормирование применения пестицидов, агрохимикатов и минеральных удобрений;
- развитие системы мониторинга качества и количества водных ресурсов, включая КДВ;
- приведение нормативных документов, регламентирующих качество КДВ, в соответствие с международными нормами;
- повторное использование водных ресурсов с возвратом КДВ в ствол рек (в горных регионах).

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана по
охране окружающей среды и земельным ресурсам
Проект «Реагирование на риски, связанные
с изменением климата, на систему фермерского
хозяйства в Туркменистане»
Таджикский филиал НИЦ МКУР

Дата поступления
29 декабря 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. М.: Наука, 1990.
2. Джумагулов А.А., Ельпин С.В. Национальный отчет по управлению возвратными водами в Республике Казахстан (на примере коллекторно-дренажных вод), Алматы, 2013.
3. Духовный В.А. Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря // Мат-лы Центральноазиатской междунар. науч.-практич. конф. Алматы (5–8 мая 2003 г.). Алматы, 2003.
4. Мамедов Э.Ю., Эсенов П.Э., Дуриков М., Зверев Н.Е., Цуканова С.К. Опыт выращивания галофитов на засоленных землях. Ашхабад: Ылым, 2010.
5. Никитин А.М. Озера Средней Азии. Л.: Гидрометеоздат, 1987.
6. Неронова Т.И., Сахваева Е.П. Национальный отчет по управлению возвратными водами в Кыргызской Республике (на примере коллекторно-дренажных вод). Алматы, 2013.
7. Разаков Р.М. Арал и Приаралье: проблемы и решения. Ташкент: Мехнат, 1992.
8. Рузиев И.Б. Оценка качества и технологии гидробиологической очистки коллекторно-дренажных вод: Автореф. дис... канд. биол. наук. Ташкент, 1990.
9. Санин М.В., Костюковский В.И., Шапо-

ренко С.И. и др. Озеро Сарыкамыш и водоёмы-накопители коллекторно-дренажных вод. М.: Наука, 1991.

10. Сапаров У.Б., Эсенов П. Анализ состояния водных экосистем Туркменистана // Проблемы сохранения экосистем внутренних вод Центральной Азии и Южного Кавказа. Алматы – Ташкент, 2006.

11. Чембарисов Э. Изучение коллекторно-дренажных вод Узбекистана с целью их использования в сельском хозяйстве // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера “Алтын асыр” в улучшении экологического состояния региона». Ашхабад: Ылым, 2010.

12. Широкова Ю.И. Экспериментальное обоснование использования КДВ для промывки засоленных земель // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера “Алтын асыр” в улучшении экологического состояния региона». Ашхабад: Ылым, 2010.

13. Шмакова У. Национальный отчет по управлению возвратными водами в Республике Узбекистан. Алматы, 2013.

14. Эсенов П., Аганов С.Е., Бердыев А.А. Оценочный доклад «Управление возвратными водами в Туркменистане». Ашхабад, 2013.

15. Якубов Х.Э., Якубов М.А., Якубов Ш.Х. Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение. Ташкент, 2011,

P. ESENOW, S.Ý. AGANOW, J.J. BUZRUKOW

**ARAL DEŇZINIŇ BASSEÝNINDE ZEÝAKABA-ZEÝKEŞ
SUWLARYNY DOLANDYRMAK**

Merkezi Aziýa döwletleriniň suwarymly sebitlerinde her ýylda uly möçberde yzyna gaýdýan suwlar emele gelýär, olaryň 90–95%-i zeýakaba-zeýkeş suwlarynyň (ZZS) paýyna düşýär. ZZS-nyň häzirki ýagdaýyna, olary gaýtadan peýdalanmagyň mümkinçiliklerine, Aral deňziniň basseýnindäki döwletlerde ZZS-ny dolandyrmak ulgamyny kämilleşdirmegiň meselelerine seredilýär.

P. ESENOV, S.E. AGANOV, D.D. BUZRUKOV

CONTROL DRAINAGE WATER IN THE ARAL SEA BASIN

In irrigated areas of Central Asian countries a large amount of return water is formed every year, of which 90–95% falls on the share of drainage water. The problems of the modern state, the possibility of re-use, improve the management system in the countries of the Aral Sea basin.

Н. КИПШАКБАЕВ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Основой жизнедеятельности человечества являются природные ресурсы, особое место среди которых занимают поверхностные и подземные воды. Рост численности населения и объёма производства обуславливает увеличение потребления воды, что вызывает необходимость её рационального использования и распределения, предотвращения истощения водных ресурсов и охраны их от загрязнения.

До недавнего времени запасы воды считались неисчерпаемыми и доступными, но довольно быстро перешли в категорию ресурсов, нехватка которых будет самым серьёзным образом препятствовать устойчивому экономическому развитию стран мира.

Вода – основа жизнедеятельности человека и незаменимый компонент аграрного и индустриального производства, экологического равновесия природной среды, её ценнейший ресурс. За последние три столетия её потребление в мире увеличилось более чем в 36 раз. Если оно будет расти такими темпами, то можно с уверенностью говорить о глобальном дефиците воды в ближайшем будущем.

Учёные подсчитали, что напряжённой ситуация считается, когда располагаемые водные ресурсы меньше 1,7 тыс. м³ на человека, а дефицит их отмечается при показателе менее 1,0 тыс. м³/год. Сегодня в некоторых странах Ближнего Востока и Северной Африки на душу населения приходится всего 500 м³/год, и они отнесены к категории стран с «абсолютным водным дефицитом».

Среднегодовое стоки рек бассейна Сырдарьи и Амударьи, по данным гидрометрических наблюдений, составляет 37,2 и 79,2 км³/год, а суммарные среднегодовые ресурсы поверхностных (речных) вод в бассейне Аральского моря – 116,5 км³/год. Годовой объём их изменяется в зависимости от водности лет (95 и 5% обеспеченности): по Сырдарье – от 23,6 до 51,1 км³, по Амударье – от 58,6 до 109,9.

Суммарный водозабор в бассейне Аральского моря в 1960 г. составлял 60,6 км³, а в 1990 г. – 116,3 (в 1,8 раза больше). За этот период население указанной территории увеличилось в 2,7 раза, а площадь орошаемых земель – в 1,7.

Следует отметить, что для анализа использования водных ресурсов по каждому речному бассейну необходимо учитывать не только

отбор воды для нужд экономики, но и потери стока, а также её потребление природным комплексом.

Непродуктивные потери стока по длине Амударьи составляют 3,5–6,5 км³/год, Сырдарьи – 2,0–4,5. Суммарный показатель использования естественных водных ресурсов по бассейну Сырдарьи составляет 130–150, Амударьи – 100–110%.

В настоящее время действует порядок использования водных ресурсов Амударьи и Сырдарьи, принятый до появления в Центральноазиатском регионе новых независимых государств. В связи с изменением политической и водохозяйственной ситуации в бассейне Аральского моря, требуется пересмотр порядка использования водных ресурсов.

В целях стабилизации обеспечения водой бассейна Арала необходимо разработать совместные действия стран Центральной Азии для решения следующих вопросов:

- переход на бассейновый метод управления водными ресурсами, равное участие отраслей экономики и местных органов власти в этом управлении;
- ориентация всех стран на жёсткие нормы водосбережения, которые должны соответствовать современным техническим достижениям и экономически возможному уровню водопользования;
- реабилитация и модернизация водных объектов;
- дистанционное управление распределением воды и учёт водных ресурсов.

В целях снижения угрозы дефицита водных ресурсов в Республике Казахстан осуществлён переход на бассейновый принцип управления ими, увеличено финансирование и обеспечена безопасность водной инфраструктуры, уменьшились непроизводительные потери воды.

Дефицит водных ресурсов в Казахстане обуславливают следующие причины:

- неравномерное распределение по территории республики;
- ограниченность регулирующих возможностей водохранилищ;
- недостаточная комплексность использования в отдельных речных бассейнах;
- нерациональное использование;
- большие потери воды при транспортировке.

Для гарантированного обеспечения водой населения, окружающей среды и отраслей экономики, сбережения воды и увеличения объёма располагаемых водных ресурсов Государственной программой управления водными ресурсами в Казахстане на 2014–2020 гг. предусмотрено решение следующих задач:

– снизить потребление воды на единицу ВВП в реальном выражении на 33% к уровню 2012 г.;

– увеличить объём дополнительных поверхностных водных ресурсов на 0,6 км³;

– обеспечить постоянный доступ населения к системе центрального питьевого водоснабжения в городах на 100%, в сельских населенных пунктах не ниже 80%;

– обеспечить доступ водопользователей к системам водоотведения в городах на 100%, в сельских населенных пунктах не ниже 20%.

В целях повышения эффективности водопользования намечается:

- сокращение потерь воды в магистральных и межхозяйственных каналах, групповых водопроводах;

- внедрение автоматизированной системы управления водными ресурсами, включая учёт воды в каналах и контроль её качества;

- обеспечение надёжного уровня эксплуатации, восстановление и модернизация инфраструктуры;

- пересмотр состава сельскохозяйственных культур, возделываемых на орошаемых землях;

- внедрение сберегающих воду методов обработки почвы и технологий орошения, реструктуризации посевов;

- повышение качества и эффективности

коллекторно-дренажных систем и повторное использование дренажных вод;

- стимулирование внедрения промышленными предприятиями передовых водосберегающих технологий;

- внедрение водосберегающих технологий в коммунальном секторе;

- очистка и повторное использование сточных вод и др.

В целях эффективного обслуживания и эксплуатации водохозяйственной инфраструктуры намечается создать национальную водохозяйственную компанию по её управлению и обеспечению соответствия существующих водных ресурсов и водозабора национальным приоритетам, транспортировки воды конечным потребителям, включая ирригационные активы.

Основными направлениями работы по повышению эффективности использования и охраны водных ресурсов являются:

- совершенствование существующих и создание новых организационных механизмов в управлении;

- совершенствование механизмов их рационального использования;

- повышение обоснованности принятия решений при комплексном управлении водохозяйственной инфраструктурой на основе современных знаний, технического прогресса и экологических последствий их реализации;

- улучшение сотрудничества с сопредельными государствами по повышению эффективности работы межгосударственных органов, созданных для выполнения подписанных соглашений о совместном использовании и охране вод трансграничных рек.

Казахский филиал
Научно информационного центра
МКБК

Дата поступления
1 мая 2015 г.

N. KIPŞAKBAÝEW

SUW GORLARYNYŇ REJELI PEÝDALANMAK WE GORAMAK

Işde Aral deňziniň basseýinde suw gorlarynyň häzirki ýagdaýyna seredilýär. Amyderýanyň we Syrderýanyň mysalyňa suw gorlaryny netijeli peýdalanmaklygy ýokarlandyrmak we goramak boýunça Merkezi Aziýa döwletleriniň bilelikdäki hereket etmeginiň çäreleri teklip edilýär.

N. KIPSHAKBAYEV

RATIONAL USE OF WATER RESOURCES AND ITS CONSERVATION

The basis for the development of human society is rational use and protection of natural resources, among which surface waters and ground – waters have a special place. The growth of population and economic production increase the range of measures for rational use and distribution of water resources, as well as the measures in preventing the depletion of water resources and their protection from pollution.

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОПРОСОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НИЗОВИЙ АМУДАРЬИ

Хозяйственная деятельность человека обуславливает изменение исконных мест обитания животных и растений, превращая их в культурные агроландшафты с комплексом новых экологических условий. В бассейне р. Амударья нарастают процессы аридизации климата и опустынивания, высыхания естественных озёр, сокращения видового разнообразия флоры и фауны. Когда-то исключительное многообразие существующих здесь ландшафтов определяло обитание более 400 видов позвоночных животных. Фауна отличалась древностью и сложными генетическими связями. Интенсификация использования водных ресурсов в орошаемом земледелии привела к существенным изменениям экологии региона. Исследования последних лет показали, что гидрохимический режим поверхностных вод Узбекистана изменяется под влиянием физико-географических и антропогенного факторов [1–5].

Водные ресурсы Амударья, их распределение в пространстве и во времени являются определяющим фактором изменения экосистемы региона. В настоящее время зоны формирования и рассеивания стока главных водных артерий Средней Азии находятся в разных государствах. Изменились как источники и потоки загрязнённых водных ресурсов, так и места их аккумуляции в зоне основного водопотребления, оказавшихся на территории различных государств.

В наших исследованиях основное внимание было уделено распределению главных ионов в водах Амударья, то есть содержащих-

ся в наибольшем количестве – Cl , SO_4 , HCO_3 , CO_3 , Na , K , Mg , Ca . По физико-химическому составу они разделены на 4 группы: главные ионы (SO_4^{2-} , Mg^{+2} , Cl^- , K^+ , Na^+ , HCO_3^- , Ca^{+2}); загрязняющие вещества органического (синтетические поверхностно-активные, фенолы (H_3PO_5), нефтепродукты, α -GHCG, β -GHCG) и неорганического происхождения; тяжёлые металлы (Cu , Cr , As , Zn , Hg , Mn , Ni , Pb , Cd); биогенные компоненты (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , фосфаты).

По результатам исследований выделены направления и размеры потоков различных легкорастворимых солей (хлориды, сульфаты, натрий, магний и т.д.), а также загрязнение различными микроэлементами (Cu , Zn , Hg , Cr и др.) с выделением областей речных бассейнов по методу «пластики рельефа».

Материал, собранный во время полевых экспедиций, позволил проследить изменения химического состава и гидрохимических стадий бассейнов магистральных коллекторов КС-1, КС-3, ККС и др.

Проанализированы также процессы половодья в реках ледниково-снегового и снегового питания в связи с изменением климата (бассейны рек Сурхандарья и Кашкадарья).

В процессе исследований выделены наиболее характерные химические элементы, являющиеся индикаторами экологического состояния речных бассейнов. Выявлены границы и размеры зон миграции водно-солевых потоков в пределах крупных речных бассейнов с установлением гидрохимических стадий засоления поверхностных вод в различных частях бассейна р. Сурхандарья.

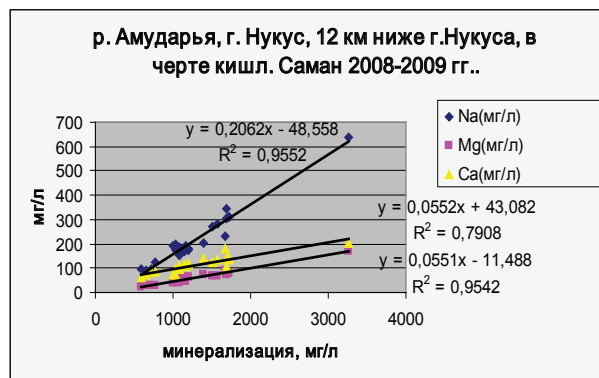
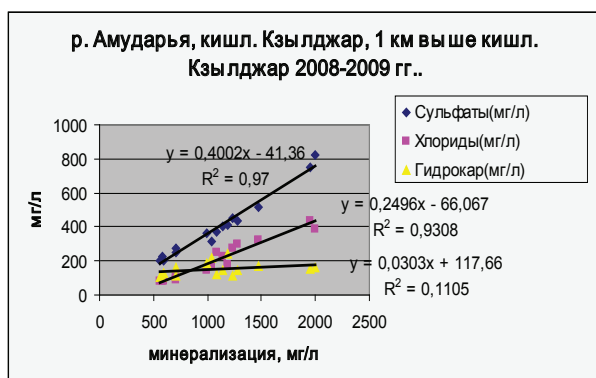


Рис.1. Содержание главных ионов, определяющих минерализацию воды в р. Амударье

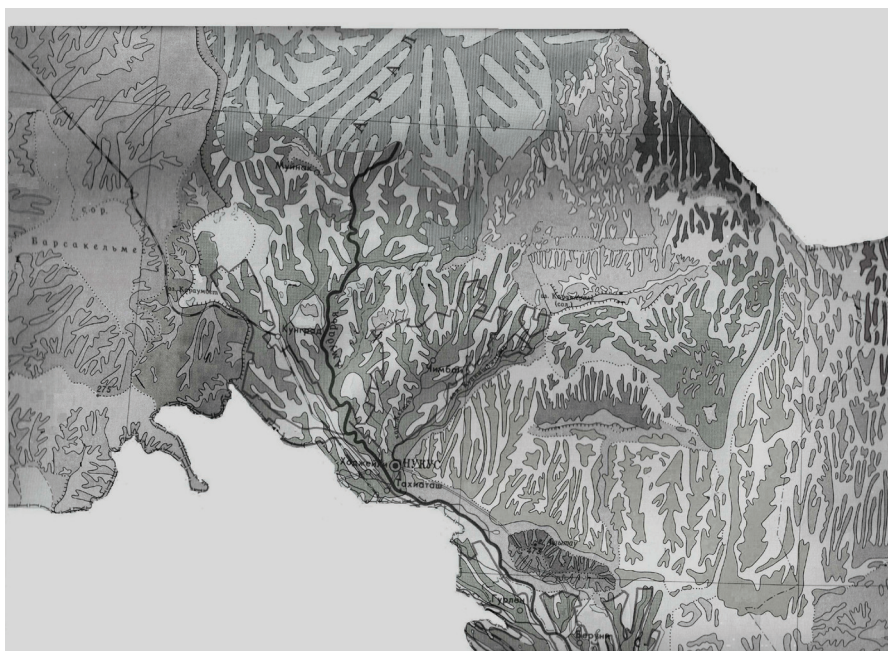


Рис. 2. Направления водных потоков и особенности макрорельефа дельты р. Амударьи

Морфо-гидрогеометрическим методом посредством проведения линии по точкам прогиба горизонталей (морфоизографов) на топографических картах и с привлечением аэрокосмических данных составлены карты «пластики рельефа», позволившие установить границы и размеры различных зон миграции водно-солевых потоков в пределах крупных речных бассейнов.

С помощью ГИС-технологии в условиях дестабилизации природной среды разработаны методы картографирования гидрохимической и гидроэкологической ситуации. При этом использовались традиционные и современные методы: статистический, картографический, количественные показатели, математическое моделирование, аналитический, пространственный и сравнительный анализы, оценка социально-экономической ситуации, современные компьютерные технологии, в первую очередь ГИС. Результаты этой работы позволяют перейти к более сложной стадии создания системы поддержки решений на основе собранных данных, прогнозировать и

моделировать на компьютере экологическую и социально-экономическую ситуацию региона с учётом экологических проблем.

Большое внимание было уделено вопросам безопасности гидротехнических сооружений бассейна р. Амударьи.

Разработанная методика позволяет на основе усовершенствованной модели расчёта определять зоны затопления и безопасной застройки прибрежных зон и выбирать наиболее эффективные архитектурно-планировочные решения. На основе модели расчёта прорывной волны можно разработать обобщённую компьютеризированную систему поддержки принятия решений по предупреждению и выявлению опасных зон затопления для безопасной застройки прибрежных территорий долин рек с применением ГИС-технологий [6–8].

В перспективе намечено выявить основные источники загрязнения водных объектов Узбекистана и разработать мероприятия по снижению их воздействия на окружающую среду и устойчивое использование водно-земельных ресурсов речных бассейнов.

Научно-исследовательский институт
иригации и водных проблем
при Ташкентском институте
иригации и мелиорации
(Республика Узбекистан)

Дата поступления
25 апреля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю. Методика гидроэкологического мониторинга оценки качества поверхностных вод // Пробл. осв. пустынь. 2005. №1.

2. Насрулин А.Б. Оценка использования коллекторно-дренажных вод Узбекистана на базе ГИС-технологий // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера «Алтын асыр» в улучшении

экологического состояния региона» (24–25 марта 2010 г.). Ашхабад: Ёлым, 2010.

3. *Чембарисов Э.И.* Изучение коллекторно-дренажных вод Узбекистана с целью их использования в сельском хозяйстве // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера «Алтын асыр» в улучшении экологического состояния региона» (24–25 марта 2010 г.). Ашхабад: Ёлым, 2010.

4. *Чембарисов Э.И.* Проблемы деградации орошаемых земель Узбекистана и пути их улучшения // Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения науки и передовые технологии по восстановлению засоленных земель и улучшению эксплуатации ирригационных сооружений» (2–3 апреля 2011 г.). Ашхабад: Ёлым, 2011.

5. *Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю., Чембарисов Т.Э.* Минерализация и химический состав речных вод бассейна Амударьи // Пробл. осв. пустынь. 2013. №3-4.

6. *Шаазизов Ф.Ш., Насрулин А.Б.* Применение

ГИС-технологий при моделировании и совершенствовании методики расчёта разделяющихся потоков // Мат-лы Междунар. конф. «Использование географических информационных систем и симуляционных моделей для исследования и принятия решений в бассейнах рек Центральной Азии. Ташкент, 2004.

7. *Nasrulin A.B., Shaazizov F.Sh., Lieth H.* Computer supported system for the risk assessment and action recommendation for the water objects Uzbekistan based on the databank already developed // International conference on Biosaline agriculture and High salinity tolerance. The first international symposium on Sabkha management. Tunis, 3–8 November 2006, Tunisia.

8. *Nasrulin A.* Computer supported system for Hydroecological and Hydraulic engineering monitoring of delta river Amudarya on the basis of GIS technologies // Proceedings of INTERNATIONAL CONFERENCE: Water in the Anthropocene – Challenges for Science and Governance. Indicators, Thresholds and Uncertainties of the Global Water System. 21–24 May 2013 Bonn. Germany.

A.B. NASRULIN, E.I. ÇEMBARISOW, F.Ş. ŞAAZIZOW, T.YU. LESNIK

AMYDERÝANYŇ AŞAKY AKYMYNYŇ SUW BAÝLYKLARYNDAN REJELI PEÝDALANMAGYŇ TEJRIBESI

Suw hojalygyna ornaşdyrylan häzirkі zaman informasion (maglumat) tehnologiýalaryny (tilsimatlaryny) peýdalanmak, aýratyn-da Amyderýanyň mysalynda gidroekologik gözegçiligiň usulyýetini işläp taýýarlamak boýunça geçirilen seljermäniň netijeleri getirilýär. GMU-dan peýdalanmagyň beýleki jähtleri hem görkezilýär.

A.B. NASRULIN, E.I. CHEMBARISOV, F.Sh. SHAAZIZOV, T.Yu LESNIK

EXPERIENCE OF RATIONAL USE OF WETER RESOURCES OF LOWER REACHES OF THE AMUDARYA RIVER

Article is devoted the analysis of use of modern information technologies in the field of a water management, first of all creations of a technique of hydroecological monitoring on an example of the river Amudarya. The material shines also other aspects of use GIS on concrete examples. Political and economical stability of Uzbekistan depends on an effective consumption of water resources and environmental policy. Over past decade we have been engaged in hydro-ecological monitoring, which resulted from GIS (Geographical Information System).

Т.К. КАРЛИХАНОВ, К.К. ЯХИЯЕВА

КАМЫСТЫБАССКАЯ ОЗЁРНАЯ СИСТЕМА В ДЕЛЬТЕ СЫРДАРЬИ

Арал в прошлом являлся четвёртым по величине внутренним морем, а ныне это небольшой водоём с минерализацией воды более 60 г/л. Земли вокруг него, подверженные опустыниванию, стали источником пыльных бурь для региона, где проживает около 3 млн. человек. До середины 1960 г. Приаралье было экономически богатым и экологически чистым регионом, как и само море, которое вместе с дельтой Сырдарьи представляло единую сбалансированную экологическую систему.

Гидрологический и гидрохимический режим моря зависел от водного стока двух среднеазиатских рек – Амударьи и Сырдарьи, приносивших в Арал в среднем до 56 км³ воды в год.

Средний годовой сток Сырдарьи в створе Казалинского гидропоста составлял 13 км³/год и проходил, в основном, в весенне-летний период. Такой режим реки способствовал затоплению рыбных озёр и природного комплекса дельты. С середины 60-х годов XX в. началось безвозвратное изъятие водных ресурсов из этих рек на хозяйственные и мелиоративные нужды. К 1980 г. их объём достиг 70–75 км³/год, а к 1990 г. – 100 км³. Это привело к уменьшению стока рек в Аральское море и, как результат, снижению его уровня с 53,0 до критической отметки 38,0 м (1988 г.), когда море разделилось

на два самостоятельных водоёма – Большой и Малый Северный Арал.

Уменьшение речного стока и падение уровня Аральского моря (рис. 1) вызвали процессы опустынивания территории и деградацию дельтовых экосистем, а это, в свою очередь, изменение экологических и социально-экономических условий жизни в низовьях реки и Аральском регионе. В связи с этим правительства стран-членов СНГ при поддержке UNEP, UNDP и Всемирного банка разработали Программу бассейна Аральского моря, которая предусматривала проведение исследований и оценку существующих инженерных решений, подготовку проектов и создание искусственно обводнённых ландшафтов в дельте Амударьи и Сырдарьи, а также на высохшем дне моря.

В соглашении о совместных действиях по решению возникших проблем, подписанном главами государств Центральной Азии 26 марта 1993 г., подчёркивалось гарантированное обеспечение подачи воды в Аральское море в объёмах, позволяющих поддержать уменьшенную по устойчивости акваторию на экологически приемлемом уровне в целях его сохранения как природного объекта.

Системы дельтовых озёр являются одним из основных элементов гидрографии устьевой области Сырдарьи. В условиях естественного

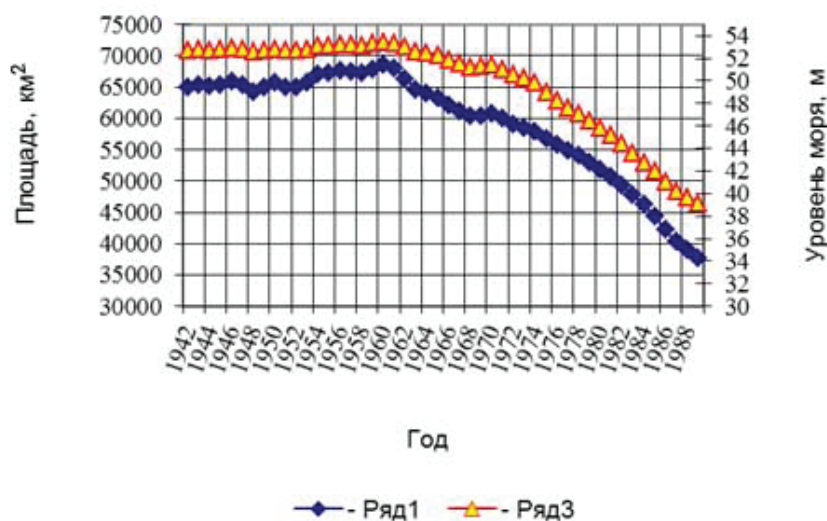


Рис. 1. Уменьшение уровня и площади Аральского моря за период с 1942 по 1990 гг.

водного режима суммарная площадь открытой водной поверхности многочисленных (более 500) озёр в низовьях этой реки составляла около 1500 км². Её особенность заключается в том, что открытое водное зеркало озёр окружено зарослями полупогруженной растительности. При этом соотношение площади заросшей поверхности озёр к полной изменяется в пределах 0,1–0,3. Озёрность дельты превышала 7%, в ней насчитывалось 28 озёр с площадью водного зеркала более 10 км², а площадь оз. Камыстыбас составляла 178 км². Затраты речного стока на обводнение озёрных систем в этот период приблизительно оценивались в 12% от расхода воды в вершине дельты, что составляло в среднем 1,87 км³ в год.

Известно, что увеличения водозабора из Сырдарьи сказывалось на водном режиме дельтовых озёр уже в 30-е годы XX в., а лишь за два десятилетия интенсивного развития орошаемого земледелия в бассейне реки суммарная площадь водной поверхности уменьшилась почти в 2 раза, составив в 50-е годы около 830 км². Если к началу 60-х годов приток воды в вершину дельты составлял 40–46% стока Сырдарьи, то во второй половине 70-х годов он уже не превышал 4%. По данным аэрофотосъёмки, суммарная площадь дельтовых озёр к 1976 г. уменьшилась до 400 км², а объём воды в них составлял около 1,5 км³. При этом рыбохозяйственное значение сохранилось лишь за Камыстыбаской, Акшатауской и Приморской озёрными системами, которые обводнялись по каналам. Это стало возможным благодаря строительству в 1975–1976 гг. Аманоткельской и Аклакской плотин.

Озёрные системы и водно-болотные угодья дельты Сырдарьи являются основой устойчивого существования водных и околководных экосистем, базой ведения рыбного промысла и кормопроизводства, необходимым условием жизнедеятельности населения Казалинского и Аральского районов.

В условиях естественного водного режима колебание уровня озёрных систем дельты отражает особенности режима уровня воды в питающей её Сырдарье. При этом в связи со значительной аккумулярующей способностью систем в годовом ходе их уровня фазы водного режима проявлялись менее отчётливо. Наполнение водоёмов системы наблюдалась в апреле – июне, а уменьшение водности – в августе – марте. После возведения в 1974 г. временных Аманоткельской и Аклакской водоподъёмных плотин на Сырдарье уровень воды озёрных систем был зарегулирован, подчиняясь правилам эксплуатации гидроузлов. Однако в период высокого половодья 1993–1994 гг. часть сооружений плотин разрушилась, и сформировавшийся новый водный режим

реки стал определяться исключительно попусками вышерасположенного Казалинского гидроузла. Соответствующие принципиальные изменения произошли и в водном режиме озёрных систем.

В настоящее время вода в озёрных системах аккумулируется в осенне-зимний период (август – февраль), а интенсивное падение её уровня отмечается в тёплое время года (апрель – июль). Максимальный уровень воды в озёрах регистрируется в марте, минимальный – в августе – сентябре. Это обусловлено повышенной испаряемостью с поверхности озёр летом и трансформацией режима стока Сырдарьи в результате забора воды на орошение в вегетационный период и проведения зимних энергетических попусков из Токтогульского водохранилища.

С возобновлением попусков в дельту сформировался активный обмен вод озёрных систем с русловым стоком, при котором до 15% их водной массы ежегодно заменялось более пресной речной водой. С 1993 г. тенденция к снижению солёности вод отмечена на всех дельтовых озёрах.

Наполнение и опорожнение озёрных систем необходимо осуществлять по двум принципиально различным схемам: «проточной» и «цикловой». Первая предполагает наличие у водного объекта отдельных «входа» для наполнения водоёма и «выхода» для его опорожнения. Структура проточных озёрных систем формируется, как правило, по каскадному принципу. Типичным примером проточной схемы обводнения является Аксайская озёрная система. Её питание осуществляется из Сырдарьи по единому каналу с последовательным перетоком воды по каскаду из 8 водоёмов (4 озера и 4 болота). Увеличение минерализации озёрных вод отмечается, соответственно, в направлении от водоёмов, расположенных выше, к нижележащим. Примером «цикловой» схемы обводнения является Камыстыбасская озёрная система. Её наполнение осуществляется по 4 каналам в период, когда уровень воды в р. Сырдарья высокий, а опорожнение, когда он низкий. Таким образом, цикл обводнения озёрной системы характеризуется фазами наполнения и опорожнения водоёма при реверсивном (знакопеременном) режиме обводнительных каналов.

Установление механизма водо- и солеобмена речных и озёрных вод позволило выявить причину осолонения дельтовых озёр в период с 1974 по 1992 гг. Возведение временных водоподъёмных гидроузлов (Аманоткельского и Аклакского) в условиях ограниченного притока речных вод в дельту обеспечило поддержание уровня воды в русле реки, необходимого для питания озёрных систем. При этом, однако, было нарушено естественное опресняющее воздействие реки

на озёрную систему, что и стало главным фактором её осолонения. Однако в последние годы в условиях недостаточной пропускной способности и потери командных функций Аманоткельского и Аклакского гидроузлов обводнение озёрных систем дельты стало проблематичным. Осложняющим фактором при этом является неудовлетворительное состояние сети каналов и отсутствие водорегулирующего сооружения, питающего озёрные системы.

По направлению использования водоёмы классифицируются на:

- рыбохозяйственные – с нерестовыми и нагульными площадями, возможными возобновляемыми естественными ресурсами местной ихтиофауны и возможностью искусственного зарыбления и лова рыбы;

- хозяйственные – глубиной в среднем 1,5–2,5 м с заливными прибрежными поймами, возможностями получения строительного и топливного камыша, кормопроизводства и сенокосов, разведения водоплавающих птиц, развития бахчеводства и огородничества;

- экологические – глубиной в среднем 1,0–1,5 м, в основном, на высохшем дне восточного морского побережья, возможностью создания мест обитания диких животных и птиц.

В последние годы максимальный речной приток в дельту наблюдается в зимнее

время, минимальный расход воды – летом. Вследствие высокой водности последних лет и повышенной проточности озёрных систем минерализация воды в них низкая – в среднем до 5,0 г/л (рис. 2).

Сложившийся зимний режим обводнения озёрных систем дельты обусловлен изменением водного режима Сырдарьи. Затопление недопустимо для лесов и кустарников, водоёмов разведения ондатр и недостаточно эффективно для объектов рыбного хозяйства.

Падение уровня воды в реке в мало- и средние по водности годы не позволяет обводнить дельту. Имеющиеся гидросооружения в русле и водовыпускные на реке не удовлетворяют техническим требованиям регулирования вод, особенно в период их высокого стояния. В связи с этим возникла необходимость их совершенствования или построения новых регулирующих сооружений, которые дадут возможность эффективно распределять водные ресурсы дельты и интегрировано управлять ими.

Площадь затопления озёрных систем дельты Сырдарьи в 2006 г. по данным дистанционного зондирования составляла 79,6 тыс., в 2007 г. – 83,2 тыс. га. Весной 2000, 2001 и 2010 гг. было затоплено 118,8 тыс., 103,9 и 97,6 тыс. га – соответственно. Площадь озёр в эти годы составляла 80,6, 85,8 и 73,3 тыс. га (табл. 1).

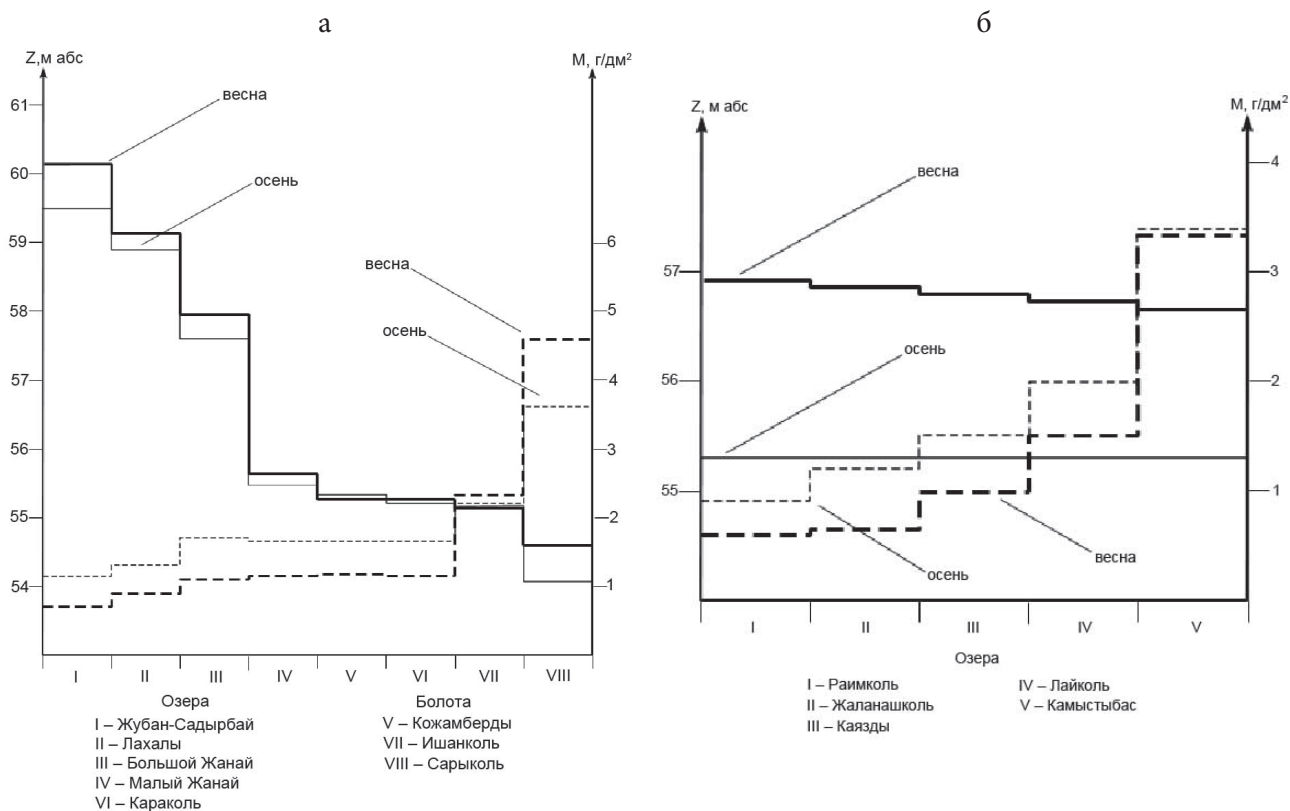


Рис. 2. Уровень и минерализация водных объектов Аксайской (а) и Камыстыбасской (б) озёрных систем в 2010 г.

Камыстыбасская озёрная система – оз. Макпалколь, Раимколь, Жаланашколь, Жангылды, Каязды, Кулы, Лайколь, Камыстыбас и болота Жалтырколь, Кокшеколь, Кокколь, Талдыарал, Кобикты – занимает правобережную территорию средней дельты Сырдарьи (рис. 3, табл. 2 и 3). Её водораспределительная сеть включает канал Кенесарык протяжённостью 35 км от Сырдарьи до оз. Макпалколь, шириной по дну – 12, а на уровне земли и гребней береговых дамб – соответственно 17 и 19 м. Уклон откосов канала и береговых дамб (м) равен 1,5. Средняя глубина от дна до уровня земли и гребней береговых дамб – соответственно 1,6 и 2,4 м. Ширина полотна береговых дамб по верху – 3, по низу – 5,4 м. Высотная отметка дна у начала канала – 56,78 м, в конце – 50,50. Через водорегулирующее сооружение Алматжарма он обводняет болото Кокколь. Диаметр трубы сооружения – 1,5 м. Протяжённость участка канала Кенесарык от начала до защитной дамбы Бекбаул, расположенной к югу от болота Жалтырколь,

составляет 11,6 км. Длина перемычки – 3,5 км, ширина верхнего полотна – 9 м, по низу – 33, высота – 2,70 м. Выпуск воды осуществляется по двум трубам круглого сечения диаметром 1,5 м и двум дюбинкам размером 2×2 и 1,5×1,5 м. Регулятор установлен на дюбинке 2×2 м. Отметка порога сооружения – 56,04 м абс. Через водорегулирующее сооружение Бекбаул обводняется болото Жалтырколь.

Три водорегулирующих сооружения Кокше обеспечивают обводнение болота Кокшеколь из канала Кенесарык. Отметка порога сооружений – 55,20 м абс., диаметр труб – 1,5 м.

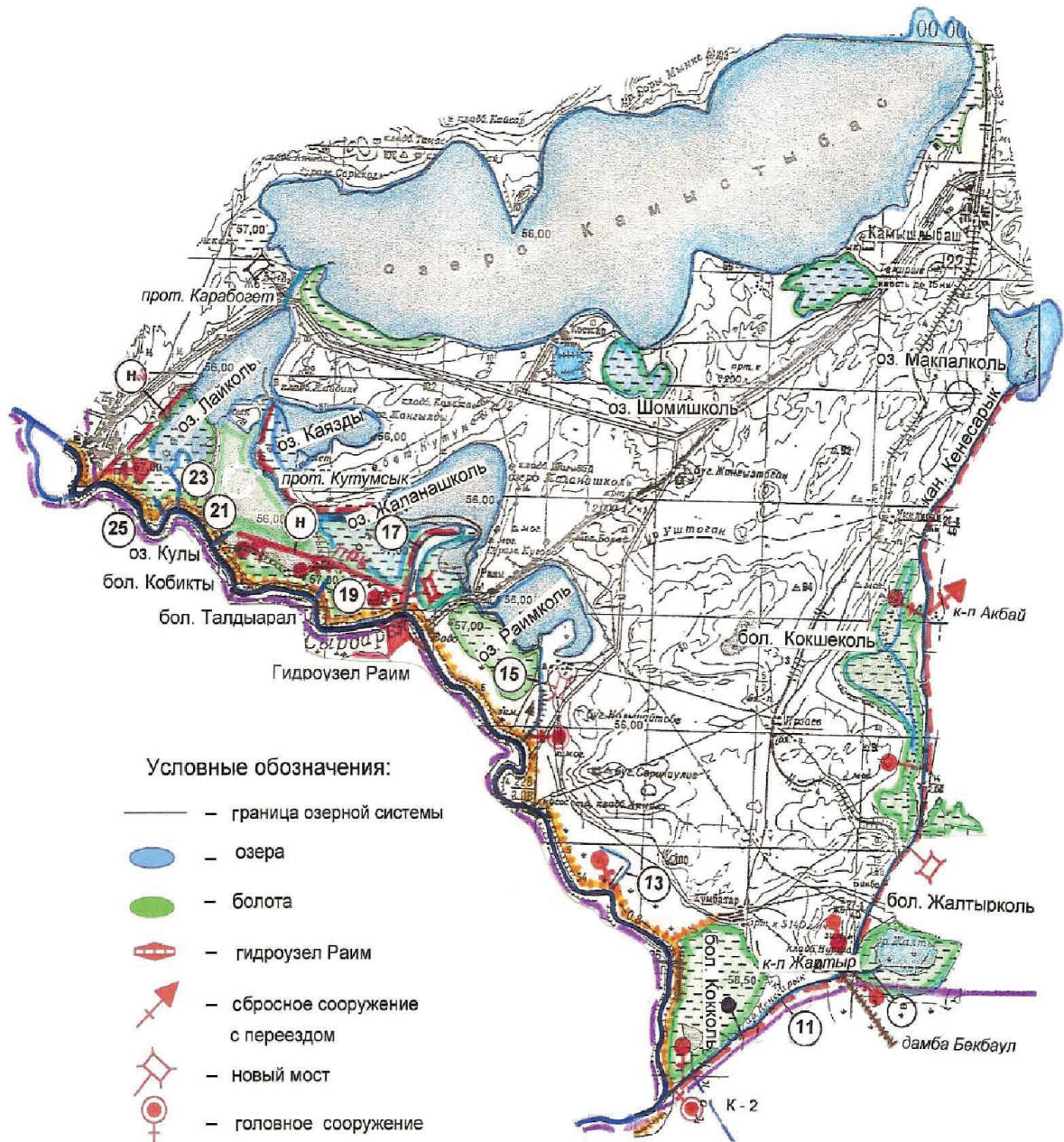
Обводнение оз. Раимколь осуществляется из Сырдарьи по каналу Советжарма протяжённостью 3,9 км, его средняя ширина по дну – 20 м. Канал расширен и углублён в 1978 г. Железобетонный, сборный, одно-трубный головной водозабор с переездом разрушен в 80-е годы XX в. Регулирование осуществляется с помощью устройства земляной перемычки. Кроме того, на канале имеется водорегулирующее сооружение «Совет».

Таблица 1

Площадь заполнения и объём водопотребления озёрных систем дельты Сырдарьи в 2000–2010 гг.

Озёрная система	Год									
	2000		2001		2005		2006		2007	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Куандаринская,	9243,00	89,15	6299,00	60,81	5252,00	51,47	3900,00	38,90	670,00	6,68
в т.ч. озёра	7448,00	74,29	5109,00	50,96	4714,00	47,02	3900,00	38,90	670,00	6,68
болота	1795,00	14,85	1190,00	9,85	538,00	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Аксайская,	25445,00	242,86	21405,00	204,50	29388,00	279,84	26350,00	256,21	52820,00	499,71
в т.ч. озёра	19001,00	189,53	16101,00	160,61	21561,00	215,07	22450,00	223,94	36840,00	367,48
болота	6444,00	53,32	5304,00	43,89	7827,00	64,77	3900,00	32,27	15980,00	132,23
Камыстыбасская	31582,00	304,94	51444,00	503,84	35079,00	337,49	31830,00	305,94	19110,00	190,62
в т.ч. озёра	25649,00	255,85	45966,00	458,51	27770,00	277,01	25030,00	249,67	19110,00	190,62
болота	5933,00	49,10	5478,00	45,33	7309,00	60,48	6800,00	56,27	0,00	0,00
Акшагауская	21637,00	205,38	20286,00	193,89	24626,00	233,48	16500,00	154,22	9980,00	95,73
в т.ч. озёра	15490,00	154,51	15308,00	152,70	17473,00	174,29	10400,00	103,74	7730,00	77,11
болота	6147,00	50,87	4978,00	41,19	7153,00	59,19	6100,00	50,48	2250,00	18,62
Приморская правобережная	16717,00	160,25	3710,00	36,18	2143,00	20,55	1050,00	10,47	640,00	6,38
в т.ч. озёра	12891,00	128,59	3226,00	32,18	1654,00	16,50	1050,00	10,47	640,00	6,38
болота	3826,00	31,66	484,00	4,01	489,00	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Приморская левобережная	14194,00	117,65	791,00	6,76	1071,00	9,12	0,00	0,00	0,00	0,00
в т.ч. озёра	112,00	1,12	127,00	1,27	150,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
болота	14082,00	116,53	664,00	5,49	921,00	7,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Всего	118818,0	1120,22	103935,0	1005,99	97559,00	931,95	79630,00	765,75	83220,00	799,13
в т.ч. озёра	80591,00	803,90	85837,00	856,22	73322,00	731,39	62830,00	626,73	64990,00	648,28
болота	38227,00	316,33	18098,00	149,76	24237,00	200,56	16800,00	139,02	18230,00	150,85

Примечание. 1 – площадь, га; 2 – объём, млн. м³.



Условные обозначения:

- граница озёрной системы
- озера
- болота
- гидроузел Раим
- сбросное сооружение с переездом
- новый мост
- головное сооружение
- сооружение на распределительной сети
- существующая защитная дамба
- защитная дамба
- реконструкция канала
- новый канал

Основные показатели каналов озёрной системы

номер п/п и на карте	Канал	Длина км.	Расход
			м ³ /с
11	Кенесарык	35,0	25,0
13	Советарык	1,5	
15	Советжарма	3,9	10,0
17	Таупжарма	4,0	54,0
19	Талдыарык	0,2	Закрыв.
21	Купы	0,6	- // -
23	Жасулан	1,5	- // -
25	Керагар	0,1	- // -
Новый	Правобережный Раимский канал	4,8	15
Новый	Сбросной канал Лайколь	3,5	7
Коллектор	К-2	38,5	14

Рис. 3. Камыстыбасская озёрная система

Защитная дамба Раим расположена в западной части оз. Раимколь. Протяжённость – 2,1 км, ширина верхнего полотна – 7 м на отметке 59,0 м абс. По верху дамбы проходит дорога на водокачку Раим.

Обводнение оз. Жаланашколь осуществляется из Сырдарьи по каналу Таупжарма протяжённостью 4,0 км и средней шириной по дну 8 м. Головной водозабор Таупжарма – водовыпуск железобетонный, сборный, однострунный, регулируемый с переездом.

Обводнение болот Талдыарал и Кобикты осуществляется из Сырдарьи по каналу Талдыарал протяжённостью 0,2 км и шириной по дну 3 и 6 м – соответственно. Головной водозабор Талдыарал – водовыпуск железобетонный, сборный, регулируемый с переездом.

Озеро Кулы обводняется из Сырдарьи по каналу Кулы протяжённостью 0,6 км и средней шириной по дну 8 м. Головной водозабор Кулы – водовыпуск железобетонный, сборный, 3-трубный, регулируемый с переездом.

Обводнение оз. Лайколь осуществляется из Сырдарьи по каналам Жасулан, Керагар протяжённостью 1,5 и 0,1 км – соответственно; средняя ширина по дну – 3 м. Головные водозаборы Жасулан и Керагар (отметка порога сооружения – 55,84 м абс.). Водовыпуски железобетонные, сборные, регулируемые с переездом разрушены в конце 80-х годов XX в. Регулирование в настоящее время осуществляется земляными перемычками.

Протока Кутумсык связывает озёра

Жаланашколь и Каязды. Последнее, в свою очередь, обводняет оз. Лайколь по протоке Жайбике. Кроме того, Каязды связано с оз. Жынгылды.

Замыкает озёрную систему оз. Камыстыбас, связанное с оз. Лайколь протокой Карабогет, средняя ширина которой по дну – 25 м.

Камыстыбас – самое большое дельтовое озеро, окружено высокими останцами с зональной эфемерово-еркеково-белоземельно-попынной растительностью при участии боялыча и итцегека. Обеспеченность водой удовлетворительная. У обрывистых берегов песчаная полоса пляжей обычно имеет ширину 1–4 м, местами замещается галечником и крупнообломочным песчаником. Расположение и ширина водной и прибрежно-водной растительности (травяных болот) зависит от водности, изрезанности береговой линии и глубины вреза.

Ширина участков с интразональной луговой растительностью – 30–600 м. Преобладают тростниковые болотистые луга и однолетние солянково-ажрековые галофитные. Последние сочетаются с кустарниковыми зарослями.

Растительный покров нарушен в средней степени в результате перевыпаса, распашки склонов сопков, рекреационной деятельности. Ровные участки вершин и склонов сопков местами распаханы и заброшены.

Растительный покров озёрной впадины Жаланашколь представлен 43 видами и описан на двух экологических профилях в южной и северной частях.

Таблица 2

Площадь заполнения Камыстыбасской озёрной системы за 2000–2010 гг., га

Код	Название	Тип объекта	Год				
			2006	2007	2008	2009	2010
0301	Кокколь	Болото	4709,00	4126,00	5284,00	2800,00	0,00
0302	Жалтырколь	–«–	216,00	380,00	637,00	3100,00	0,00
0303	Кокшеколь	–«–	272,00	371,00	624,00	700,00	0,00
0304	Талдыарал	–«–	736,00	601,00	764,00	200,00	0,00
0305	Макпалколь	Озеро	413,00	409,00	1120,00	1300,00	950,00
0306	Раимколь	–«–	1661,00	1322,00	2028,00	1370,00	400,00
0307	Жаланашколь	–«–	2871,00	24443,00	3091,00	2200,00	1000,00
0308	Каязды	–«–	1048,00	954,00	1101,00	460,00	240,00
0309	Кулы	–«–	596,00	522,00	623,00	900,00	760,00
0310	Лайколь	–«–	1714,00	1561,00	1775,00	1200,00	760,00
0311	Камыстыбас	–«–	17346,00	16755,00	18032,00	17600,00	15000,00
	Итого		31582,00	51444,00	35079,00	31830,00	19110,00
	в т.ч. озёра		25649,00	45966,00	27770,00	25030,00	19110,00
	болота		5933,00	5478,00	7309,00	6800,00	0,00

**Фактическое водопотребление Камыстыбасской озёрной системы
в 2000–2010 гг., нетто, млн. м³**

Код	Название	Тип объекта	Год				
			2006	2007	2008	2009	2010
0301	Кокколь	Болото	38,97	34,14	43,73	23,17	0,00
0302	Жалтырколь	–«–	1,79	3,14	5,27	25,65	0,00
0303	Кокшеколь	–«–	2,25	3,07	5,16	5,79	0,00
0304	Талдыарал	–«–	6,09	4,97	6,32	1,66	0,00
0305	Макпалколь	Озеро	4,12	4,08	11,17	12,97	9,48
0306	Раимколь	–«–	16,57	13,19	20,23	13,67	3,99
0307	Жаланашколь	–«–	28,64	243,82	30,83	21,95	9,98
0308	Каязды	–«–	10,45	9,52	10,98	4,59	2,39
0309	Кулы	–«–	5,95	5,21	6,21	8,98	7,58
0310	Лайколь	–«–	17,10	15,57	17,71	11,97	7,58
0311	Камыслыбас	–«–	173,03	167,13	179,87	175,56	149,63
	Итого		304,94	503,84	337,49	305,94	190,62
	в т. ч. озёра		255,85	458,51	277,01	249,67	190,62
	болота		49,10	45,33	60,48	56,27	0,00

Экологический ряд сообществ в южной части следующий: единичные экземпляры волоснеца и дурнишника на приусловой отмели Сырдарьи; заросли тростника и рогоза в воде; кустарниковые тугаи (чингиловые) с единичными деревьями лоха на аллювиально-луговых тугайных почвах приуслового вала; волоснецовые галофитные луга среднего уровня; дерезово-гребенщицковые на опустыненных луговых почвах и карабарковые на солончаках кустарниковые заросли высокого уровня; поташниково-сарсазановые полукустарниковые сообщества на солончаках по понижениям.

На северном профиле Жаланашколя интразональная растительность представлена узкой полосой, экологический ряд следующий: травяные болота из камыша, рогоза и тростника на мелководье; однолетнесочно - солянковые (солеросо, сведа) и ажрековые галофитные луга; заросли кустарников (гребенщик, карабарак, сведа, дереза) на верхней озёрной террасе; эфемерово-биюргуновые и полынные зональные сообщества по склону и вершине останцовой возвышенности.

Растительный покров гидроморфных экосистем оз. Раимколь описан от русла Сырдарьи до уреза воды на экологическом профиле протяжённостью 3 км. Флористическое разнообразие (69 видов) этого профиля обусловлено разными условиями произрастания.

Зарегистрирован следующий экологи-

ческий ряд сообществ: непроходимые кустарниковые тугаи (дерезово-гребенщицково-чингиловые) с участием единичных деревьев лоха на приусловом валу Сырдарьи; опустыненные однолетние солянковые луга в сочетании с зарослями галофитных кустарников (карабарак, гребенщик); разреженные заросли гипергалофитных полукустарников (поташник, сведа, саосазан) на солончаках межрусловых пространств; мозаичные пятна микрофитоценозов из суккулентных однолетних солянок (солеросо, сведа) и разнотравья на низкой приозёрной террасе оз. Раимколь; травяные болота с преобладанием камышовых и рогозовых сообществ и участием тростника на мелководьях.

Озёра Макпал, Кокшеколь, Жалтырколь расположены в полого-бугристых песках. Обводнение озера Макпал достаточно хорошее. На мелководьях преобладают тростниковые травяные болота, которые через узкую полосу злаково-разнотравных лугов сменяются зональной псаммофитной растительностью. Флористическое разнообразие представлено 33 видами растений.

Ихтиофауна Камыстыбасской системы озёр представлена местными (аральская плотва, лещ восточный, аральский сазан, краснопёрка, чехонь, серебряный карась, аральский жерех, обыкновенный судак, обыкновенный окунь, щука, аральская белоглазка, ерш, сом) и акклиматизированными (амурский змеёголов, белый амур, толстолобик и др.) видами.

T.K. KARLYHANOW, K.K. ÝAHÝÝÁÝEWA

SYRDERÝANYŇ DELTASYNDAKY KAMYSTYBAS KÖLLÜK ULGAMY

Syrderýanyň aýakuçlarynyň esasy gidraografiýa elementleriniň düzüm bölegine girýän köllük delta ulgamynyň ýagdaýy barada maglumatlar getirilýär.

T. K. KARLIKHANOV, K. K. YAHYAYEVA

KAMYSTY BASSKAYA LAKE SYSTEM IN THE SYRDARYA DELTA

Given are the data on the condition of delta lakes arrangement, which is one of the basic components of estuary region hydrography of the Syrdarya

БИБЛИОГРАФИЯ

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС РОССИИ «ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ БОЛЕЗНИ»

Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова при поддержке Русского географического общества издан Медико-географический атлас России «Природно-очаговые болезни». Это фундаментальный научный труд о распространённых на территории России природно-очаговых болезнях.

Издание подготовлено коллективом авторов, среди которых медико- и биогеографы, картографы, специалисты Роспотребнадзора и его особенностью атласа является наличие картографической, текстовой, графической и фотографической информации. Следует отметить высокий исполнительский уровень, техническое оформление и удачное композиционное построение текста. Атлас включает более 100 авторских карт масштаба 1:25 000 000 – 1:60 000 000 – для территории России, и 1:120 000 000 – для всего мира. Кроме того, в нём приводятся карты модельных регионов масштаба 1:3 000 000 и 1:5 000 000, 50 рисунков и 55 фотографий. Библиография включает 365 литературных и картографических источников, из которых 100 иностранных.

Атлас состоит из 5 разделов.

Раздел 1 – вводный, содержит информацию о природно-очаговых болезнях, картографической изученности их в «атласном изображении», структуре издания и методике его составления.

В разделе 2 – «Природные и социально-экономические условия» – на 6 текстовых страницах и 15 тематических картах России масштаба 1:30 000 000 рассмотрены предпосылки природно-очаговых болезней. В частности, на картах отражены климатические показатели, качество поверхностных вод, растительный покров, почвы и структура земельных угодий, их экологическое состояние, плотность населения с отражением соотношения городского и сельского, пути проникновения природно-очаговых болезней в Россию и из России как фактор распространения.

В разделе 3 – «Носители и переносчики природно-очаговых болезней» – приводится подробная информация о 20 видах млекопитающих, гнездящихся водных и околоводных птицах, рыбах внутренних водоёмов, членистоногих – комарах и клещах, являющихся их носителями и переносчиками. Приводятся также фотографии этих животных и карты мест их обитания. Материалы, положенные в основу составления зоогеографических карт, являются результатом многолетней работы коллектива исследователей в различных регионах России, а также анализа большого объёма литературных источников и фондовых материалов.

В разделе 4 – «Распространение основных природно-очаговых болезней» – приводится информация о болезни, их тяжести, распространении, динамике заболеваемости населения. Это наиболее объёмный раздел, в нём приводятся очерки по 23 болезням (нозоформам), наиболее характерным для территории России. Очерки составлены по единой схеме – общие сведения, эпидемиология и особенности природных очагов, исторический обзор, распространение в мире и России, профилактика – и в полном объёме раскрывают пространственно-временные закономерности распространения болезней населения. В данном разделе приводится также методика составления карт, сочетающая в себе как традиционные, так и новые подходы. Синтетические интегральные карты заболеваемости населения дают сводную картину распространения природно-очаговых болезней, зарегистрированных на территории России. Динамический подход реализуется не только в серии карт заболеваемости, позволяющих на основе совмещения временных срезов проследить изменения в распространении заболеваний, но и с помощью методов математико-картографического моделирования и типологических карт динамики заболеваемости. Преимущество таких карт состоит в возможности выявления

территориальных закономерностей динамики заболеваний и исследования не отдельных рядов, а их групп, которые менее подвержены случайным флуктуациям. Для визуализации взаимосвязи пространственных данных и их хронологии использованы кольцевые карты. Их высокая информативность достигается благодаря использованию различных исторических и аналитических материалов, а также данных официальной статистики по заболеваемости населения за многолетний период (1997–2013 гг.).

Атлас выполнен на основе общепринятых принципов тематического картографирования. Сделано это в очень информативной, наглядной и хорошо иллюстрированной форме. Информационной основой для составления атласа явились картографические, текстовые, архивные и фондовые материалы, данные Росстата о социально-экономических показателях и Роспотребнадзора РФ по заболеваемости населения. Разработка ряда тем на локальном и региональном уровнях выполнена по результатам полевых исследований и авторских разработок.

В силу специфики статистической информации, собираемой по административно-территориальному принципу, основными картографическими единицами стали субъекты Российской Федерации. Причём, такой способ отображения является, скорее, характеристикой эпидемиологической ситуации за анализируемый период, нежели распространения природных очагов болезней, ареал которых обуславливается, в первую очередь, параметрами природной среды, что отмечают сами авторы. Однако при анализе географического распространения

болезней проведено согласование карт заболеваемости с картами ареалов основных носителей, переносчиков и возбудителей инфекций, инвазий, а также природными и социально-экономическими предпосылками их распространения.

Раздел 5 – «Территориальная организация санитарно-эпидемиологической службы» – в краткой, но достаточно информативной форме представляет сложившуюся в настоящее время систему мониторинга, контроля и профилактики, направленную на обеспечение эпидемиологической безопасности.

В совокупности карты атласа позволяют судить об эпидемической опасности территории, степени стабильности проявления той или иной болезни в конкретном регионе и делать выводы о необходимости разработки и проведения специальных профилактических и оздоровительных мероприятий.

Атлас характеризует степень изученности природно-очаговых болезней, даёт возможность определить их природные и социально-экономические предпосылки, ареал основных носителей и переносчиков, спектр наиболее диагностируемых природно-очаговых болезней.

В настоящее время это единственная и уникальная картографическая сводка подобного рода, поэтому можно с уверенностью прогнозировать огромный интерес к этому изданию. Оно будет полезно как работникам системы здравоохранения, науки и образования, так и специалистам, интересующимся проблемами окружающей среды и здоровья населения, включая и аридные регионы.

Э. Рустамов

ХРОНИКА

ФОРУМ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ (МСОП/UCSN) (для стран Европы, Северной и Средней Азии)

Региональный форум по охране природы (RCF) для стран Европы, Северной и Средней Азии проходил в Хельсинки (Финляндия) 14–16 декабря 2015 г. Форум был организован Европейским региональным отделением МСОП (EURO-1), Региональным отделением для Восточной Европы и Средней Азии (ECARO) и Национальным комитетом МСОП Финляндии при поддержке правительства страны. В его работе, целью которой было обсуждение и решение экологических проблем Европы, Северной и Средней Азии, приняли участие 250 экспертов из 41 страны, включая Туркменистан.

Хельсинский государственный университет, где проходили заседания, предоставил возможность участникам дать оценку выполнению текущей Программы МСОП и обсудить приоритеты в планах работы на следующие четыре года (2017–2020 гг.). Выбор времени проведения позволил рассмотреть и обсудить также выполнение Целей устойчивого развития (SDG) в Европе и дериваты Парижского соглашения по проблемам изменения климата (2015 г.).

В аспекте приоритета МСОП по сохранению видового разнообразия и особо охраняемым природным территориям внимание было обращено на крайнюю необходимость глубокого изучения последствий растущего освоения земель под сельскохозяйственные угодья и интенсификацию их использования, обуславливающих потерю биоразнообразия. Участники Форума признали также необходимость более эффективной охраны и управления морской экосистемой, подчеркнув, что больше внимания нужно уделить защите морей Европы с акцентом на трансграничные территории, Арктику и Средиземноморье.

На Форуме обсуждались возможности сотрудничества, исходя из общих и взаимовыгодных интересов двух крупных регионов (Европа, Северная и Средняя Азия). Такое сотрудничество должно акцентировать усилия на стратегическом развитии, укреплении потенциала и усилении коммуникаций стран-членов МСОП. Было также обращено внимание на необходимость привлечения к

сотрудничеству не только отдельных членов МСОП, но и национальных комитетов (в тех странах, где они имеются), соответствующих комиссий и секретариатов. В контексте планов развития работы в целом рассматривался вопрос о том, что члены МСОП, комиссии и национальные комитеты, готовые взять на себя ответственность за определённые тематические области, могут тем самым способствовать расширению объёма работ МСОП.

Региональное отделение МСОП для Восточной Европы и Средней Азии (ECARO) реализует Программу МСОП в указанном регионе, за исключением стран-членов ЕС, охватывает страны Юго-Восточной и Восточной Европы, Южного Кавказа, Российскую Федерацию и Средней Азии. Цель деятельности ECARO (при соответствующем управлении) – сохранение биоразнообразия и устойчивое использование природных ресурсов.

Сегодня МСОП – одна из старейших и крупнейших экологических организаций мира, имеет почти 1300 членов правительственных и общественных организаций, более чем 15000 экспертов-волонтеров в 185 странах. Работа МСОП поддерживается почти 1000 сотрудниками в 45 офисах и сотнями партнёров NGO и частных лиц.

Туркменистан представлен в МСОП Туркменским обществом охраны природы (ТООП), начиная с 1979 г., после проведения в сентябре 1978 г. в Ашхабаде 14-й Генеральной ассамблеи МСОП. За прошедшие после создания ТООП годы им проделана огромная работа и, несмотря на некоторое ослабление его деятельности в последнее время, у него есть потенциал для её активизации.

В частности, для активизации деятельности ТООП необходимо вести работу по следующим важнейшим направлениям:

- усиление просветительской работы как неотъемлемой части природоохранного общественного движения;
- разработка информационно-аналитической базы для поддержки принятия оптимальных решений с точки зрения

экологической безопасности на региональном уровне (на примере прибрежной зоны Каспийского моря);

– издание серии научно-популярных книг и брошюр для широких слоёв населения на трёх языках (туркменском, русском, английском);

– разработка мер по устойчивому использованию природных ресурсов как национального достояния;

– разработка стратегии по сохранению ключевых и уязвимых экосистем Туркменистана: подготовка предложений к вклю-

чению потенциальных природных территорий в список объектов Всемирного природного наследия.

– инвентаризация памятников природы Туркменистана, их охрана и популяризация.

По каждому из направлений расписаны технические задания и развёрнутые планы действий.

Сказанное выше находится в рамках задач, которые были поставлены на Форуме, дело остаётся за практической реализацией этих планов.

Э. Рустамов

ПОТЕРИ НАУКИ

АРНАГЕЛЬДЫЕВ АШИРГЕЛЬДЫ (1945-2015 гг.)

14 декабря 2015 г. скоропостижно скончался известный туркменский учёный-географ, специалист в области геоморфологии пустынь, доктор географических наук Аширгельды Арнагельдыев.

А. Арнагельдыев родился 9 февраля 1945 г. в селе Марчак Тахтабазарского этрапа Марыйского вelayа. В 1967 г. окончил биолого-географический факультет Туркменского государственного университета по специальности «География». Трудовую деятельность начал учителем географии в школе №2 Тахтабазарского этрапа. Любознательность и любовь к науке привели его в 1969 г. на работу в Институт пустынь Академии наук Туркменистана. С тех пор вся последующая трудовая и творческая деятельность А. Арнагельдыева неизменно связана с наукой о пустынях. В своей профессиональной деятельности он прошёл путь от лаборанта до главного научного сотрудника.

В 1970 г. был принят в аспирантуру с отрывом от производства, после окончания которой в 1973 г. продолжил работу в Институте в должности младшего научного сотрудника. В 1979–1993 гг. работал ведущим, а с 1994 г. – главным научным сотрудником. В 1976 г. под руководством крупного специалиста по геоморфологии пустынь Б.А. Федоровича за-

щитил кандидатскую диссертацию, а в 1994 г. – докторскую.

С сентября 1996 г. до своей внезапной кончины А. Арнагельдыев работал в Институте транспорта и связи Министерства образования Туркменистана на кафедре экономики.

Аширгельды Арнагельдыев обладал широким кругозором, особо отличался знаниями в области геоэкологии, которыми щедро делился со студентами, аспирантами и докторантами. Он опубликовал более 200 научных, научно-популярных и методических работ, среди которых более десятка монографий и учебных пособий, посвящённых вопросам геоморфологии, охраны и освоения аридных территорий. Большое внимание он уделял подготовке научных и профессиональных кадров, являлся активным членом экспертного совета и семинара по экологии и биологии при Академии наук Туркменистана, был удостоен звания «Уссат мугаллым» и неоднократно «Учитель года».

Аширгельды Арнагельдыев пользовался заслуженным авторитетом и уважением, его отличали жажда знаний и трудолюбие, общительность и оптимизм. Таким он и останется в нашей памяти.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Государственного комитета Туркменистана
по охране окружающей среды и земельным ресурсам
Редакционная коллегия
Международного научно-практического
журнала «Проблемы освоения пустынь»

СОДЕРЖАНИЕ

Бабаев А.М., Дарымов В.Я., Ивахов Б.М. Ландшафтно-экологическая характеристика северной части Туркменского Прикаспия.....	3
Алексян С.Н. Влияние пыли на качество воздуха на полуострове Челекен.....	9
Мухамова Г.Т., Розыева Г.К., Эсенова М.С., Бабаева Ю.Ю., Аширова М.Ё. Влияние жаркого климата на организм человека при физической нагрузке.....	14
Акмурадов А.А., Курбанмамедова Г.М. Биоэкологическая характеристика орхидных Туркменистана.....	17
Тажетдинова Д.М. Химический состав некоторых растений Устюрта.....	26
Рахманова О.Я. Роль папоротников растительном покрове Туркменистана	29
Супруненко Н.Ю., Сёмина И.Ф. Растения рода амарант в Туркменистана.....	34
Сакчиев А. Нематоды псаммофитных растений П5рикопетдагской равнины.....	37
Бабаев А.Г. Важнейшие географические исследования Каракумов в XX веке.....	40
Рустамов Э.А., Сапармурадов Д.С. Экосистемы Туркменистана.....	45

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Арнагельдыев А., Пирниязов Д. Атлас ветровых ресурсов Туркменистана	48
Токтасынов Ж.Н. Роль лесов в стабилизации экологической обстановки в Казахстане	51
Агаев Э.А., Векилова Я.Р., Интродукция редких видов флоры Туркменистана в Ботаническом саду	53
Мирзоянц С.Н. Биологические методы борьбы с паразитическими фитонематодами	57
Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Серый варан и среднеазиатская кобра исключены из Красной книги Туркменистана	59
Сопыев О.С. Влияние Туркменского озера «Алтын асыр» на биоразнообразие Каракумов.....	61
Джумалиев Я. Дж. Новый заповедник Туркменистана	64

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Эсенов П., Аганов С.Е., Бузруков Д.Д. Управление коллекторно-дренажными водами в бассейне Аральского моря	67
Кипшакбаев Н. Рациональное использование и охрана водных ресурсов бассейна Аральского моря	74
Насрулин А.Б., Чембарисов Э.И., Шаазизов Ф.Ш., Лесник Т.Ю. Опыт исследования вопросов рационального использования водных ресурсов низовий Амударьи..	76
Карлиханов Т.К., Яхияева К.К. Камыстыбасская озёрная система в дельте Сырдарьи.....	79

БИБЛИОГРАФИЯ

Рустамов Э. Медико-географический атлас России «Природно-очаговые болезни».....	87
--	----

ХРОНИКА

Рустамов Э. Форум Международного союза охраны природы (МСОП/IUCN).....	89
---	----

ПОТЕРИ НАУКИ

Арнагельдыев Аширгельды (1945-1915 гг.)	91
--	----

MAZMUNY

Babaýew A.M., Darymow W.Ya., Iwahow B.M. Türkmenistanyň Hazar deňiz ýakasynyň demirga zyky böleginiň landşaft – ekologik häsiýetnamasy.....	3
Aleksanýan S.N. Çeleken ýarymadasynda tozanyň howanyň hiline täsiri	9
Muhamowa G.T., Rozyýewa G.K., Esenowa M.S., Babaýewa Ýu. Ýu., Aşrowa M. Yo. Adamyň bedenine yssy klimatyň we fiziki zähmetiň bilelikde edýän täsiri.....	14
Akmyradow A.A., Gurbanmämedowa G.M. Türkmenistanyň orhideýalarynyň bioekologik häsiýetnamasy.....	17
Tažetdinowa D.M. Üstýurduň käbir ösümlükleriniň himiki düzmi	26
Rahmanowa O. Türkmenistanyň ösümlük örtüginde paprotnikleriň ähmiýeti	29
Suprunenko N.Ý., Sýomina I.F. Türkmenistanda hulpa urugynyň introduksiýasy	34
Sakçiew A. Köpetdag etegi düzlüginin psammofit ösümlükleriniň nematodlary	37
Babaýew A.G. XX asyrdaky Garagumda geçirilen möhüm geografik barlaglar	40
Rustamow E.A., Saparmyradow J.S. Türkmenistanyň ekoulgamlarynyň ähmiýeti hakynda	45

GYSGA HABARLAR

Arnageldiýew A., Pirnyýazow D. Türkmenistanyň ýel atlasy.....	48
Toktasynow J. N. Gazagystanda ekologik ýagdaýy durnuklaşdyrmakda tokaýlaryň we gök baglaryň ähmiýeti	51
Ataýew E.A., Wekilowa Ýa.R. Türkmenistanyň florasynyň seýrek görnüşleriniň Botanika bagyndaky introduksiýasy.....	53
Mirzoýans S.N. Muguthor fitonematodlaryna garşy göreşmegiň biologik usullary.....	57
Şammakow S.M., Gökbatyrowa O.A. Zemzen we kepjebaş Türkmenistanyň gyzyl kitabyndan çykarylady.....	59
Sopyýew Ö.S. “Altyn asyr” türkmen kölüniň Garagumyň biodürlüligine täsiri.....	61
Jumalyýew Ýa. J. Türkmenistanyň täze goraghanasy.....	64

ARAL WE ONUŇ MESELELERI

Esenow P., Aganow S.Ý., Buzrukow J.J. Aral deňziniň basseýninde zeýakaba-zeýkeş suwlaryny dolandyrmak.....	67
Kipşakbaýew N. Suw gorylarynyň rejeli peýdalanmak we goramak.....	74
Nasrulin A.B., Çembarisow E.I., Şaazizow F.Ş., Lesnik T.Ýu. Amyderýanyň aşaky akymynyň suw baýlyklaryndan rejeli peýdalanmagyň tejribesi	76
Karlyhanow T.K., Ýahiyäýewa K.K. Syrderýanyň deltasyndaky Kamystybas köllük ulgamy.....	79

BIBLIOGRAFIYA

Rustamow E. Russiýanyň «Keselleriň tebigy ojaklary» atly lukmançylyk - geografik atlasy.....	87
---	----

SENE ÝAZGYSY

Rustamow E. Tebigaty goramagyň halkara bileleşiginiň (TGHB/IUCN) gurultaýy (forumy).....	89
---	----

YLMYŇ ÝITGILERI

Arnageldiýew Aşyrgeldi (1945-1915ýý.).....	91
---	----

CONTENTS

Babaev A.M., Darymov V.YA., Ivahov B.M. Landscape-ecological characteristics of the northern part of the Turkmen precaspian.....	3
Aleksanyan S.N. Impact of dust on air quality Cheleken peninsula.....	9
Muhamova G.T., Rozyeva G.K., Esenova M.S., Babaeva Y.Y., Ashirova M.Y. The influence of arid climate and physical work to the human body.....	14
Akmyradov A.A, Kurbanmamedova G.M. Bioecological characteristic orchidaceae of Turkmenistan	17
Tajetdinova D.M. The chemical elements species of the family chenopodiaceae vent of Ustyurt.....	26
Rahmanova O. Role of ferns in a vegetation cover of Turkmenistan.....	29
Suprunenko N.YU., Semina I.F. Introduction of genus in Turkmenistan.....	34
Sakchiyev A. Nematodes of psammophyte plants of subkopetdag plain.....	37
Babayev A.G. Key geographical studies of the Karakum in the XX th century.....	40
Rustamov E.A., Saparmyradov J.S. The value of the ecosystems of Turkmenistan.....	45

BRIEF COMMUNICATIONS

Arnageldiyev A., Pirniyazov D. A wind atlas of Turkmenistan.....	48
Toktasynov J.N. The role of forests and green spaces in the stabilization of environmental situation in Kazakhstan.....	51
Atayev E.A., Vekilova Ya.R. Introduction of rare species of flora of Turkmenistan in Botanical garden	53
Mirzoyants S.N. Review of biological methods of combating parasitic phytohematodes	57
Shammakov S.M., Geokbatyrova O.A. Varanus griseus and the naja oxiana are excluded from the red book of Turkmenistan	59
Sopiyev O.S. The influence of the «Altyn asyr» turkmen lake on bio-diversity of the Karakum desert.....	61
Jumaliyev Y. D. A a new sanctuary of Turkmenistan	64

ARAL AND ITS PROBLEMS

Esenov P., Aganov S.E., Buzrukov D.D. Control drainage water in the Aral sea basin.....	67
Kipshakbayev N. Rational use of water resources and its conservation.....	74
Nasrulin A.B., Chembarisov E.I., Shaazizov F.Sh., Lesnik T.Yu. Experience of rational use of water resources of lower reaches of the Amudaryya river	76
Karlikhanov T. K. , Yahiyayeva K. K Kamysty basskaya lake system in the Syrdaryya delta.....	79

BIBLIOGRAPHY

Rustamov E. The medical – geographical atlas of Russia «Natural areal diseases».....	87
---	----

THE CHRONICLE

Rustamov E. Forum of the international union for Conservation of Nature (IVCN)	89
---	----

LOSSES OF THE SCIENCE

Arnageldiev Ashyrgeldi (1945-1915)	91
---	----

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Л.А. Алибеков (Узбекистан), **А.Г. Бабаев** (Туркменистан, главный редактор), **М.Х. Дуриков** (Туркменистан, зам. гл. ред.), **И.С. Зонн** (Россия), **О.Р. Курбанов** (Туркменистан, отв. секретарь), **Лю Шу** (Китай), **Р. Мамедов** (Азербайджан), **А.Р. Медеу** (Казахстан), **Х.Б. Мухаббатов** (Таджикистан), **Н.С. Орловский** (Израиль), **Э.А. Рустамов** (Туркменистан), **И.П. Свинцов** (Россия), **С.М. Шаммаков** (Туркменистан), **П.Э. Эсенов** (Туркменистан).

Журнал выпущен при финансовой поддержке Совместного проекта Адаптационного фонда Программы развития ООН и Государственного комитета Туркменистана по охране окружающей среды и земельным ресурсам «Реагирование на риски, связанные с изменением климата, на систему фермерского хозяйства в Туркменистане на национальном и местном уровнях»

Редактор *Н.И. Файзулаева*
Компьютерная верстка *Г.Г. Айтмедова*

Подписано в печать 01.06.2016 г. Формат 60x84 1/8.
Уч.-изд.л 10,62 Усл. печ.л. 12,00 Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.
А - 87826

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 durikov@mail.ru paltametesenov@mail.ru
Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm