

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

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

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

**ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ
PROBLEMALARY**

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

**PROBLEMS
OF DESERT DEVELOPMENT**

3-4

2010

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 4 раза в год

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

© Национальный институт пустынь, растительного
и животного мира Министерства охраны природы
Туркменистана, 2010

В.П. ЧЕРЕДНИЧЕНКО

ЗАКРЕПЛЕНИЕ И ОБЛЕСЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПУСТЫНЕ

Пустынная зона в России представлена на незначительной части её территории: на крайнем юго-востоке Астраханской обл., в Дагестане, Чечне, Калмыкии и др. Это зона рискованного земледелия и её территория используется в основном под пастбища. Однако местное население использует отдельные участки этих земель под поливное земледелие (садоводство, огородничество, виноградарство).

На этих землях часты засухи и сильный ветер, который засыпает песком поля, пастбища и сады. Песчаным заносам и выдуванию подвергаются инженерные объекты и трассы коммуникаций, хотя масштабы этих явлений сейчас менее значительны, чем раньше.

В связи с глобальным потеплением климата учёные прогнозируют смещение природных зон с юга на север: пустыня будет наступать на полупустыню, та, в свою очередь, на степь, последняя – на лесостепь, и так далее. Правда, не все учёные разделяют эту точку зрения. Проблема защиты инженерных сооружений от песчаных заносов и выдувания в Центральноазиатском регионе стоит по-прежнему очень остро. Во второй половине XX в. здесь интенсивно велось строительство инженерных сооружений, в частности, был построен такой уникальный объект, как система магистральных газопроводов Средняя Азия – Центр, которая представляет собой сеть сложных инженерных объектов – головные сооружения (ГС), установки комплексной подготовки газа (УКПГ), компрессорные станции (КС), трубопроводы (газопроводы, конденсатороводы, водоводы), линии связи и электропередачи вдоль автодорог, у вахтовых посёлков.

В этот период сотрудники Института пустынь АН Туркменистана* принимали самое активное участие в работе по выбору места прокладки газопроводов и разработке мер по защите инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания.

Рассмотрим проблему защиты различных инженерных сооружений, возводимых в пустыне, от воздействия неблагоприятных природных процессов, в особенности от дефляции, на примере Туркменистана. Именно здесь впервые остро встала эта проблема и здесь же имеется опыт защиты от песчаных заносов Закаспийской железной дороги, построенной более 100 лет назад. При её строительстве наибольшую опасность представляли два участка: так называемый межбалханский коридор, где песок из Каракумов под воздействием господствующих восточных ветров устремляется на приморскую равнину Каспия; участок между станциями Репетек и Чарджоу (ныне Туркменабат), где проходит приамударьинская барханная полоса. Для разработки мер борьбы с песчаными заносами на железной дороге были приглашены геолог и географ В.А. Обручев и учёный лесовод В.А. Палецкий. Они разработали несколько типов механической защиты и рекомендовали осуществлять посев и посадку саксаула, а также других псаммофитов, которые обеспечивали бы надёжную эксплуатацию дороги в сложных условиях песчаной пустыни.

К сожалению, сейчас в странах СНГ не готовят специалистов по защите инженерных сооружений, возводимых в пустыне. Нет также и специализированной организации, которая могла бы в производственных масштабах и комплексно вести эти работы. Каждая организация, строящая и эксплуатирующая инженерный объект в пустыне, на свой страх и риск пытается вести борьбу с песчаными заносами и выдуванием всевозможными малоэффективными способами.

В 80-е годы прошлого века на базе Института пустынь было создано производственное подразделение «Пустыня», которое на протяжении ряда лет проводило научно-исследовательские, проектные и производственные работы по этой проблеме. При этом были задействованы специалисты разного профиля – фитомелиораторы,

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

географы, химики, механизаторы, проектировщики, а при необходимости привлекались и другие. Была также задействована всевозможная техника, а посадочный материал приобретался в местных лесхозах.

За время работы этого структурного подразделения было проведено закрепление и облесение песков на автодорогах, трубопроводах, на площадках газосборного пункта и других многочисленных объектах. В связи с этим было бы очень своевременно возобновить подобные работы, изучив существующий опыт борьбы с песчаными заносами и выдуванием, на различных типах инженерных сооружений и получить практические навыки по установке защитных устройств, выращиванию псаммофитов, конструированию и использованию различных механизмов для осуществления пескоукрепительных и лесопосадочных работ.

Структурные подразделения для выполнения оперативных пескоукрепительных и лесопосадочных работ желательно создавать не только в аридной зоне, но и на песчаных территориях гумидной зоны (дюнах), подверженных дефляции и водной эрозии (абразии). Эти работы могут быть выполнены на хоздоговорных условиях с предприятиями нефтяной, газовой и горно-рудной промышленности. При этом потребуются привлечение различных специалистов.

Рассмотрим проблему закрепления и облесения песков на примере Туркменистана, так как на его территории представлены все типы пустынь и одна из величайших песчаных пустынь мира – Каракумы. Кроме того, в стране имеется большой опыт по освоению песков, так как в Ашхабаде с 1959 г. работает указанное выше научно-исследовательское учреждение этого профиля, где сосредоточен огромный научный потенциал.

В результате исследований природных факторов и протекающих в пустыне процессов составлены карты, благодаря которым стало возможным планировать размещение различных типов инженерных сооружений и на этапе строительства, и в период эксплуатации. Исследования проводились различными методами. В полевых условиях изучалось состояние важнейших компонентов пустынного ландшафта, а также природных и антропогенных процессов, протекающих в пустыне. Использовались наземные методы исследований и картирование территории с применением полевого дешифрирования материалов аэрокосмических съёмки.

Воздействие природных и антропогенных факторов изучалось путём проведения наблюдений на стационарных участках, закладываемых в соответствующих местах (чаще всего непосредственно у инженерного сооружения), где регулярно проводилось крупномасштабное картирование, нивелировки, замеры, зарисовки, фотографирование с опорных точек.

Для разработки эффективных и экономичных способов защиты инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания организовывались экспериментальные участки, где проводились испытания разработанных защитных конструкций, приспособлений, покрытий, материалов, а также подбирались и испытывались ассортимент растений-пескоукрепителей. Обычно такие эксперименты проводились в сотрудничестве с производственниками на объектах, подвергающихся негативному воздействию природных и антропогенных факторов.

Если запланированные эксперименты по закреплению и облесению подвижных песков на инженерном или гражданском объекте успешно реализуются, то, по сути, на ограниченной площади пустыни формируется своеобразный оазис с характерным для него сочетанием компонентов ландшафта. На месте голых подвижных и безжизненных барханов появляются заросшие бугры, гряды. Под разрастающимися кустарниками «поселяются» полукустарники и травы. Формируется животный мир.

Кроме того, насаждения способствуют формированию на площадке микроклимата: гасится скорость ветра, умеряется жара, увеличивается влажность воздуха.

В целях сохранения насаждений и расширения их ареала принимаются строгие природоохранные меры.

Накопленный опыт по облесению песков на гражданских и промышленных объектах пустыни в Туркменистане может быть с успехом использован и на территории России, в частности на приморских песках Балтийского и Белого морей, Северного Ледовитого океана, а также на российском побережье Каспийского моря. В качестве примера можно привести опыт облесения дюнных песков на Куршской косе Калининградской области.

Анализ путей решения проблемы закрепления и облесения подвижных песков на инженерных сооружениях в пустынях Туркменистана позволяет сделать следующие выводы.

1. Наиболее надёжным и долговечным способом закрепления подвижных песков является их облесение с использованием местных видов кустарников и проведение защитных мер.

2. Защита трубопроводов от выдувания имеет свою специфику. Применение растительности здесь не эффективно, так как корни кустарников, высаживаемых на обвалке труб и рядом с ней, повреждают изоляцию. Здесь целесообразно создавать всевозможные покрытия из материалов, устойчивых к дефляции.

В решении проблемы закрепления и облесения песков наряду с лесомелиораторами должны принимать участие и другие специалисты.

W.P. ÇEREDNIÇENKO
ÇÖLDE İNŽENERÇİLİK DESGALARY GORAMAK ÜÇİN SÜÝŞÝÄN
ÇÄGELERİ BERKİTMEK WE TOKAÝLAŞDYRMAK

Çölde ýerleşen dürli inženerçilik desgalaryny çäge syramak we ýel köwmek hadysalaryndan goramagyň köpýyllyk tejribesine seredilýär. Türkmenistanda çäge berkitmek işleriniň toplanan tejribesini Merkezi Aziýa ýurtlarynda, Russiýa Federasiýasynyň Demirgazyk Buzly okeanyň, Ak we Baltik deňizleriniň hem-de Kaspi deňziniň Russiýa degişli kenarýakasyndaky çägelikleri berkitmekde peýdalanmak teklip edilýär. Kaliningrad oblastynyň Kurs kenarýaka dilkawyndaky çägeleri berkitmekligiň tejribesi mysal hökmünde getirilýär.

V.P. CHEREDNICHENKO
FIXATION AND AFFORESTATION OF BLOWN SANDS FOR THE PROTECTION
OF ENGINEERING OBJECTS IN DESERT

Long-term experience of protection of engineering objects located in desert, from processes of blowing and drift by sand is considered. It is offered to make use accumulated in Turkmenistan experience on sands fixation in countries of the Central Asia, on seaside sands of the Baltic and White seas, Arctic ocean, at the Russian coast of the Caspian sea. As an example the experience of dune sands afforestation on the Kursk plait of the Kaliningrad region is recommended.

УЛУЧШЕНИЕ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

В условиях растущего антропогенного воздействия на природу существующий экологический резерв биосферы должен использоваться особенно рационально, необходимо определить и научно обосновать режим его расходования, регулирования состояния природной среды, обеспечивающего сохранение высокого качества биосферы и способность природы к воспроизводству. Должны быть разработаны надёжные методы защиты природной среды от чрезмерных нагрузок и способы профилактики элементов биосферы от их последствий.

Площадь орошаемых земель в Азербайджане на начало 2008 г. составляла 1,4 млн. га, из них 486 тыс. (44%) в той или иной степени засолены и требуют незамедлительного проведения соответствующих мероприятий. В связи с этим в настоящее время осуществляется большая работа по улучшению водообеспеченности, мелиорации засоленных и переувлажнённых земель, а также обводнению пастбищ. На базе Мингячевирского гидрокомплекса построены и введены в эксплуатацию крупные водные магистрали – Верхне-Гарабакский, Верхне-Ширванский, Главный Муганский, Самур-Апшеронский каналы.

Масштаб и направление работ по мелиорации земель определяются уровнем развития сельского хозяйства. Это предполагает стационарное изучение влияния мелиорации на окружающую среду. Известно, что в результате осуществления мелиоративных мероприятий существенно изменяются основные параметры природных территориальных комплексов (ПТК). Это, в свою очередь, приводит к формированию и развитию мелиоративных географических комплексов (МГК), включающих в себя природный, технический и управленческий блоки. Поэтому необходимо проведение многолетних стационарных наблюдений в различных эколого-географических условиях и создание системы контроля и прогнозирования изменений МГК под влиянием мелиорации. Актуальность этой проблемы обусловлена усилением воздействия антропогенного фактора [6].

Мелиорация засоленных земель в условиях интенсивного использования земельного фонда Азербайджана – существенный резерв увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Наиболее значительное проявление процессов соленакопления наблюдается в почвах и грунтовых водах низменных участков территории республики. Вместе с этим, в процессе освоения мелиорированных земель вполне определённо выявились существенные различия в условиях засоления и свойствах засоленных почв. Поэтому учёт эколого-географических закономерностей процессов соленакопления должен составить основу комплексных ландшафтно-мелиоративных исследований.

Установлено, что созданный антропогенный рельеф значительно влияет на мелиоративное состояние агроландшафтов Кура-Аразской низменности [4, 5].

Роль гидрогеологических условий в формировании агроландшафтов Кура-Аразской низменности очень велика, и наряду с другими факторами они определяют уровень освоенности этой территории, а также характер агротехнических и гидротехнических мероприятий. В бессточных понижениях и котловинах Кура-Аразской низменности, где грунтовые воды имеют слабый отток, при орошении происходит переувлажнение почвогрунта, его засоление и заболачивание. Анализ гидрогеологических материалов и наблюдений авторов настоящей статьи показывает, что в целом низменность характеризуется высоким уровнем залегания грунтовых вод: более чем на 45% этой территории он составляет менее 3, а на более 20% – меньше 5 м [3].

В различных массивах Кура-Аразской низменности многочисленные разрезы и солевые съёмки, заложенные нами, свидетельствуют о том, что во многих ландшафтах глубина залегания грунтовых вод изменяется от 1 до 2 м.

Установлено, что в орошаемых агроландшафтах Кура-Аразской низменности годовая амплитуда уровня грунтовых вод составляет 1,0–1,5 м. Эти процессы более наглядно проявляются в тех ландшафтах, где грунтовые воды залегают близко от поверхности земли. Поэтому полив здесь следует проводить в соответствии с потребностями агроценозов и на фоне коллекторно-дренажной сети [2].

Мелиорация и освоение засоленных земель в наиболее широких масштабах осуществлены по всей территории низменности, особенно на аллювиальных равнинах с высоко залегающими сильно минерализованными бессточными грунтовыми водами.

В настоящее время источником орошения земель в Азербайджане служат в основном поверхностные воды. Подземными водами орошается лишь незначительная часть земель в бассейнах р. Куры (8,7%), Самур-Апшеронского канала (2,96), ленкоранских рек (4,48%). В среднем по республике подземными водами орошается 8,2% земель.

Большая часть речного стока в республике приходится на весенний период, а когда потребность в воде для ирригации достигает максимума, сток рек не превышает 10–15% годового объёма. Такая неравномерность распределения поверхностного стока в течение года отрицательно сказывается на обеспеченности этих земель водой [3].

Основные недостатки существующих оросительных систем заключаются в следующем:

– дефицит оросительной воды, обусловленный недостаточностью зарегулирования стока и количества водозаборов;

– неэффективная работа (по протяжённости) межхозяйственной оросительной сети (неустойчивая армировка и недостаток водомерных устройств);

– отсутствие противofильтрационного покрытия на большей части магистральных и межхозяйственных каналов и почти на всей внутрихозяйственной оросительной сети, обуславливающее значительные потери оросительной воды на фильтрацию и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель;

– почти полное отсутствие автоматизации, телемеханизации и телефонизации водозаборных устройств, водораспределительных узлов, поливных устройств;

– недостаточная мощность и техническая оснащённость коллекторно-дренажной сети, не обеспечивающая достаточное дренирование земель, приёма и отвода дренажного стока в водоприёмник;

– плохая планировка орошаемых массивов, обуславливающая неравномерность полива, промывок, отсутствие возможности использования современных технологий полива;

– несоблюдение требований инженерной эксплуатации оросительных систем эксплуатационной службой мелиорации и водного хозяйства и др.

Коэффициент полезного действия оросительных систем составляет порядка 0,6, что свидетельствует о нерациональном использовании водных ресурсов.

В Азербайджане 36,4% земель в той или иной степени подвержены эрозии. В основном она проявляется на склонах. На пашнях Азербайджана при незначительных уклонах (3–5°) смыв достигает 40–50 м³/га, на крутых же склонах – 150–300 и даже до 500 м³/га.

На орошаемых предгорных и равнинных землях республики получила развитие ирригационная эрозия. Главной причиной её возникновения являются полив вдоль склона с нарушением его норм и техники, наклон местности, длина и уклон борозд и т.д. Например, в Ордубадском районе при поливе вдоль склона при крутизне 6° смыв почвы составлял 150 м³/га. Чтобы накопить в естественных условиях такое количество почвы, которое смывает-

ся только за один полив, природе потребуется 100 лет. Если учесть, что к настоящему времени освоены наиболее удобные для орошения земли и увеличение орошаемых площадей будет осуществляться за счёт освоения косогоров и участков с волнистым рельефом, то можно ожидать прогрессирования процессов эрозии [1].

Для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо реализовать следующие мероприятия:

– осуществить переустройство оросительных систем и улучшить обеспеченность водой на площади 965,0 тыс. га, в том числе переустройство и реконструкцию оросительной сети;

– обустроить (395,0 тыс. га) и реконструировать (290,0 тыс. га) коллекторно-дренажную сеть на площади 685,0 тыс. га;

– провести капитальную планировку 701,0 тыс. га земли;

– осуществить капитальную промывку засоленных земель на площади 251,0 тыс. га.

Следует учесть, что переустройство и реконструкция внутрихозяйственной сети непосредственно связаны с возможностями предприятий, выполняющих установленные на год плановые показатели по объёму сельскохозяйственного производства с выделением дополнительных земельных участков.

Для выполнения запланированного объёма производства сельскохозяйственной продукции водохозяйственные мероприятия по годам должны разрабатываться таким образом, чтобы наряду с реконструкцией внутрихозяйственной сети землепользователи имели возможность получать новые орошаемые площади, которые обеспечиваются главным образом за счёт строительства водохранилищ для зарегулирования стока местных рек и других гидротехнических сооружений.

Отвод земельных участков для реконструкции может быть обеспечен не только при наличии новых орошаемых земель, но и за счёт земель с оросительной сетью и выделения мелиоративного поля.

Хозяйства, в пользовании которых имеются земли с оросительной сетью, не вовлечённые в сельскохозяйственный оборот, частично могут быть использованы для компенсации отведённых площадей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуев М.Р.* Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации. Баку: Изд-во АН АзССР, 1968.
2. *Абдуев М.Р.* О мелиоративном оздоровлении засоленных почв подгорных равнин //Мат-лы Всесоюзн. совещ. Баку, 1969.
3. *Волобуев В.Ф.* Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку: Изд-во АН АзССР, 1965.
4. *Исмаилов А.И.* Информационная система почв Азербайджана. Баку, 2004.

5. *Микаилов Н.К.* Геоэкологические основы засоления и мелиорации почв Кура-Аразской низменности: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Баку, 2003.

6. *Микаилов Н.К., Исмаилов А.И.* Повышение эффективности промывки солончаков с применением химической мелиорации в Азербайджане //Изв. БГУ. Сер. естественных наук. 2005. № 4.

A.I. ISMAILOV, Z.A. AHUNDOWA
AZERBAÝJANDA ÝERLERIÑ MELIORATIW ÝAGDAÝYNY GOWULANDYRMAK

Azerbaýjanda suw we ýer baýlyklaryna hil taýdan baha berilýär. Onda suwaryş ulgamlarynyň esasy ýetmezçilikleri (suwaryş suwunyň gytlygy, hojalygara suwaryş torunyň suw ýitgileriniň ýokarylygy, suw desgalaryny awtomatlaşdyrmagyň, telemehaniwanyň we telefonlaşdyrmagyň pesligi, zeýakaba-zeýkeş ulgamynyň ýaramaz işlemegi we ş.m.) seljerilýär. Meliorasiýa edilen ýerleri peýdalanmak boýunça işleriň esasy ugurlaryna (suwaryş ulgamlaryny üýtgedip gurmak we suw üpjünçiligini gowulandyrmak, kollektor-drenaj torunyň durkuny täzelemek, düýpli tekizlemek, şorlaşan ýerlerde düýpli ýuwuş islerini geçirmek we ş.m.) häsiýetnama berilýär.

A.I. ISMAILOV, Z.A. AKHUNDOVA
IMPROVEMENT OF MELIORATIVE STATE OF LANDS IN AZERBAIJAN

Quality standard to water and ground resources of Azerbaijan is given. There are analyzed the basic lacks of reclaimed lands (deficit of irrigation waters, big losses of water of an intereconomic of irrigation network, low level of automation, telemechanics and installation of telephones to water economic constructions, bad work of collector-drainage systems etc.). The characteristic of basic directions on the use of reclaimed lands (a reorganization of an irrigation network and water provision improvement, reconstruction of a collector-drainage network, a capital lay-out, capital washing on salted lands) is given.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

Общие запасы пресных подземных вод предгорий Центрального Копетдага составляют 1528,66 тыс. м³/сут. Они сосредоточены в 27 месторождениях.

Ресурсная роль подземных вод наиболее существенна и приоритетна не только для народного хозяйства, но и с точки зрения экологии [1,2].

Ниже приводится характеристика наиболее крупных месторождений пресных подземных вод.

Фирюзинское* месторождение расположено на предгорной равнине Центрального Копетдага в пределах одноимённого конуса выноса, образующего толщю осадков. В центральной части месторождения расположен г. Абадан, а в 10–20 км к юго-востоку от него – г. Ашхабад. Поверхность конуса выноса представляет собой наклонную равнину, абсолютные отметки которой уменьшаются с юга на север от 360 до 180 м. Гидрографическая сеть представлена речками Арчабиль и Багирка (Карасу). Наиболее мощным водотоком является Каракум-река, ирригационная система которой оказывает большое влияние на гидрогеологические условия конуса выноса.

Особое значение среди генетических типов четвертичных образований предгорной равнины имеют пролювиальные отложения. Основное питание пролювиальный водоносный горизонт получает за счёт инфильтрации поверхностных вод. Второстепенное значение имеет подземный сток со стороны Копетдага и инфильтрация атмосферных осадков. Литологический состав водосодержащих пород характеризуется преобладанием валунно-щебнистых и гравийно-галечниковых отложений на большей части конуса выноса и песков, супесей на его периферии.

Интенсивная эксплуатация месторождения в 1956 г. повлекла за собой понижение уровня подземных вод. К 1964 г. глубина депрессионной воронки достигла 12–13 м. С 1964 г. в результате подпора подземного потока Каракум-рекой и увеличения объёма использования поверхностных вод для орошения направленность гидрогеологического процесса изменилась. Началось выполаживание депрессионной воронки и к 1971–1976 гг. уровень подземных вод достиг своих начальных отметок. Минерализация этих вод – от 0,5 (верхушке конуса выноса) до 3–4 г/дм³ (по его периферии).

В 1983 г. ГКЗ были утверждены эксплуатационные запасы в количестве 530,5 тыс. м³/сут. По состоянию на 01.01.2009 г., на месторождении работало 226 скважин производительностью 194,78 тыс. м³/сут. Из них 186 скважин

отбирали 162,78 тыс. м³/сут на хозяйственно-питьевое водоснабжение.

Гындувар-Каранки-Яблоновское месторождение расположено в 5 км южнее г. Ашхабада и приурочено к четвертичным отложениям слившихся между собой верховьев Гиндиварского и Каранки-Яблоновского конусов выноса, отделённых от низовьев выходящей на поверхность грядой водонепроницаемых неогеновых отложений кешенинбайирской свиты. Наибольшие мощности водоносных гравийно-галечниковых отложений приурочены к верховьям Каранки-Яблоновского и Гиндиварского конусов выноса. Мощность их достигает 100–120 м и более. От привершинных частей конусов выноса к периферии мощность водоносных гравийно-галечниковых отложений уменьшается.

В пределах месторождения наблюдается горизонтальная зональность минерализации от 0,3 до 1,0 г/дм³ с юга на север, химический состав вод – от гидрокарбонатного до сульфатного.

Эксплуатационные запасы месторождения утверждены ГКЗ в 1984 г. в количестве 88,3 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2009 г., месторождение эксплуатируется 104 скважинами. На хозяйственно-питьевое водоснабжение и орошение отбирается 61,98 тыс. м³/сут.

Джуминское месторождение расположено к югу от ж.-д. ст. Абадан в 2,5–3 км западнее ущелья Арчабиль, у подножия Передового хребта Центрального Копетдага (гора Маркав). Оно относится к группе месторождений Копетдагского гидрогеологического бассейна. В пределах Джуминского месторождения расположено два водозаборных участка.

Участок Джуминский-I действует с 1959 г. Он приурочен к водоносному горизонту нижнего баррема. Водовмещающие породы представлены сильнотрещиноватыми известняками, вскрытая мощность которых составляет 150–200 м. Глубина залегания подземных вод с минерализацией 0,3–0,4 г/дм³ – 50–70 м в пределах водозабора. Воды нижнего баррема вскрыты на глубине 31–45,5 м. Участок Джуминский-II (устье ущелья Арчабиль) действует с 1960 г. и расположен в этом ущелье. Геологическое строение участка отличается от Джуминского-I тем, что нижнебарремские известняки залегают под гравийно-галечниковыми отложениями аллювия р. Арчабиль и мощность их не превышает 20 м.

Уровень подземных вод в пределах водозабора был вскрыт на глубине 50–68,3 м. Ми-

* Название месторождений дано согласно перечню месторождений, утверждённому Государственной комиссией по запасам (ГКЗ).

нерализация их – 0,2–0,3 г/дм³. На территории участка Джуминский-I ГКЗ Туркменистана в 1993 г. были утверждены эксплуатационные запасы в количестве 13,83 тыс. м³/сут. По состоянию на 01.01.2009 г., здесь работало 4 скважины с общим водоотбором 8,37 тыс. м³/сут. На участке Джуминский-II действовало 5 скважин с расходом 2,5 тыс. м³/сут. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые нужды и орошение.

Багирское месторождение находится в 18–20 км к юго-западу от г. Ашхабада. Оно расположено у подножья северного склона хребта Гиндивардаг, являющегося составной частью цепи Передового хребта Копетдага. Протяжённость месторождения с северо-запада на юго-восток – более 10 км.

На этом месторождении вскрываются два водоносных горизонта. Первый – безнапорный, залегает в четвертичных отложениях подгорного делювиального шлейфа. С ним связаны все выходящие на поверхность источники. Четвертичный водоносный горизонт очень ограничен по площади и является лишь промежуточной зоной при движении подземных вод из термальной зоны к поверхности. Мощность водонасыщенной части четвертичных отложений достигает 100 м и более.

Второй водоносный горизонт залегает в известняках нижнего баррема. Он даёт напорные воды в связи с тем, что перекрыт в большинстве случаев толщей практически водонепроницаемых алевролитов и глин неогена.

Пресные подземные воды (минерализация – 0,17–0,32 г/дм³) этого месторождения обладают прекрасными качественными характеристиками и используются для водоснабжения г. Ашхабада. В 1961 г. по месторождению ГКЗ были утверждены эксплуатационные запасы в количестве 176 тыс. м³/сут.

До ввода в эксплуатацию скважин водозабор состоял из источников и кяризов, которые эксплуатируются с 1931 г. Производительность источников – 1317–1900 л/с, средняя производительность естественных выходов за 1931–1958 гг. составляла 1612 л/с. В эксплуатацию скважины введены в 1959 г.

По состоянию на 01.01.2009 г., месторождение эксплуатируется 26 скважинами общей производительностью 107,61 тыс. м³/сут. Вода используется на водоснабжение г. Ашхабада и орошение.

Ашхабадское месторождение с юга ограничено Кешенинбайирской грядой, которая как бы разделяет верховье и низовье конуса выноса. В верховье расположено Гындувар-Каранки-Яблоновское месторождение. С севера оно ограничено трассой Каракум-реки, на востоке граничит с Акдашским конусом, а на западе – с Фирюзинским.

Ашхабадское месторождение расположено на одноимённом конусе выноса, который подобно другим конусам предгорной равнины сложен

четвертичными отложениями. С ними связан поток подземных вод. В южной части месторождения в разрезе водоносных пород преобладают гравийно-галечниковые разности с супесчаным заполнителем. Вскрытая мощность водоносного разреза изменяется от 40 до 60 м.

Формирование запасов подземных вод происходит преимущественно за счёт фильтрации поверхностных вод, поступающих на орошение, и из эксплуатационных скважин [3]. В меньшей степени на изменение запасов подземных вод влияют потери из водопроводной и канализационной сетей, инфильтрация атмосферных осадков и приток со стороны Гарадамакской горловины.

В 1991 г. произведена переоценка эксплуатационных запасов месторождения, которые ГКЗ утверждены в количестве 176,7 тыс. м³/сут. По состоянию на 01.01.2009 г., на хозяйственно-питьевое водоснабжение используется 14,47 тыс. м³/сут (9 скважин).

Готуратинское месторождение расположено в 15 км к юго-западу от г. Ашхабада. На севере участок граничит с прилегающей предгорной равниной, выраженной конусом выноса Безымянной долины, на востоке – с Багирским делювиальным шлейфом, южная граница условно проходит по уступу хребта Гиндивардаг, западная – по меридиану источника “Золотой ключ”.

Особый интерес с гидрогеологической точки зрения представляют трещиноватые известняки нижнего баррема, к которым приурочено месторождение пресных подземных вод с минерализацией не более 0,4 г/дм³. Основным источником восполнения запасов пресных вод являются атмосферные осадки, выпадающие в пределах области питания, а также перераспределение подземного стока по водоносным зонам [4].

По Готуратинскому месторождению запасы пресных подземных вод утверждены ГКЗ в 1961 г. в количестве 25,5 тыс. м³/сут.

При водоотборе из скважин 300 л/с резко снизился расход источника “Золотой ключ”. При расходе скважин в 300–315 л/с в течение суток источник высох. Эксплуатационные запасы в количестве 25,4 тыс. м³/сут оценены по данным наблюдений за расходом источника “Золотой ключ” с 1931 по 1960 гг. и подтверждены опытом длительной эксплуатации.

Водозабор состоит из 14 эксплуатационных скважин. На хозяйственно-питьевое водоснабжение отбирается 26,6 тыс. м³/сут, что выше объёма утверждённых запасов.

Сунчинское месторождение расположено между Арчманским конусом на западе и Арвазским на востоке (дайханские объединения “Ениш”, “Пограничник” и “Арчман”). Верховье конуса выноса Сунча примыкает к древнетертичным, палеоген-неогеновым и меловым отложениям, распространённым вдоль Главного всбросо-надвига Копетдага.

Месторождение приурочено к четвертичному пролювиальному гравийно-галечниковому и супесчано-песчаному водоносному горизонту. Мощность гравийно-галечниковых отложений – 300–96 м. В 7,5 км от гор к северной периферии конуса выноса гравийно-галечниковые отложения не вскрыты. Максимальные мощности супесчано-песчаных водоносных пород составляют 285 м. Водоносные породы обладают в основном хорошими фильтрационными свойствами. В пределах зоны Сунчинского конуса выноса расположено месторождение пресных подземных вод с минерализацией до 1 г/дм³ и в меньшей степени до 3,0 г/дм³.

Формирование запасов Сунчинского конуса выноса происходит за счёт атмосферных осадков, кяризов, речки, орошения, подземного стока со стороны Арвазского конуса выноса.

По Сунчинскому конусу выноса эксплуатационные запасы пресных подземных вод утверждены ГКЗ в объёме 37,0 тыс. м³/сут.

Водозабор находится в эксплуатации с 1961 г., всего было 47 эксплуатационных скважин, но одновременно они не эксплуатировались. Его суммарная производительность во времени изменяется в зависимости от количества работающих скважин.

По состоянию на 01.01.2009 г., для хозяйственно-питьевого водоснабжения и орошения земель эксплуатировалось 9 скважин с общим водоотбором 10,57 тыс. м³/сут.

Арвазское месторождение относится к группе месторождений Предкопетдагского бассейна, где расположены этрапский (районный) центр Бахарлы, посёлки Дурун, Мурче, Нижний Арваз, и приурочено к водоносному горизонту четвертичных пролювиальных отложений. Водоносные отложения в соответствии с закономерной дифференциацией обломочного материала изменяются от крупных валунов, гравийно-галечниковых разностей до супесчано-глинистых пород. Максимальная мощность наиболее водообильных пород достигает 600 м.

В пределах Арвазского конуса выноса выделяются два участка. Подземные воды вскрываются на различных глубинах: в верховье конуса выноса от 7 до 65 м, в центральной его части – 15–150, по периферии – 20–30 м. Минерализация – от 0,2–0,4 до 1,5 г/дм³. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,52 до 89, составляя в среднем 12,8 м/сут. Дебиты скважин в процессе откачки изменялись от 1,6 до 28 л/с при понижении до 6,9 м.

Эксплуатационные запасы пресных подземных вод с минерализацией до 1,5 г/дм³ Арвазского конуса в 2008 г. утверждены ГКЗ в количестве 79,0 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2009 г., общий водоотбор по месторождению при 30 работающих скважинах составляет 18,7 тыс. м³/сут.

Келятинское месторождение административно относится к Гёкдепинскому этрапу и расположено в 30 км юго-восточнее этрапского центра Бахарлы.

Келятинский предгорный шлейф объединяет три шлейфа и конуса выноса – Бахчинский, Дегирменджикский и Пантышский – и занимает полосу между Передовым хребтом Копетдага, Келятинской и Актепинской грядками. По результатам исследований установлено, что основной объём запасов пресных и слабоминерализованных вод приурочен к отложениям четвертичного возраста предгорного шлейфа и примыкающей к нему предгорной равнины. Основным источником питания подземных вод является подземный сток, проходящий через Бахчинский разлом, расчленяющий осадки неокома, а также в зоне источника Коу, где подземные воды юрских отложений выклиниваются по скрытым разломам. Таким образом, основной объём воды в отложениях пролювиального шлейфа поступает по тектоническим нарушениям из отложений мела и юры.

Меньшая роль в питании подземных вод отводится инфильтрационным потерям из постоянно действующего источника Коу, ирригационной сети и временно действующих водотоков.

На территории Келятинского шлейфа существует два водозабора: Келятинский и Пантышский. Эксплуатационные запасы подземных вод месторождения утверждены в 1965 г. в количестве 59,87 тыс. м³/сут, источников “Пантыш”, “Бахча”, “Коу” – 14,26 тыс. м³/сут. Минерализация подземных вод изменяется от 1,0 до 3,0 г/дм³.

По состоянию на 01.01.2009 г., эксплуатировались 27 скважин с общим водоотбором 20,51 тыс. м³/сут. Основной объём подземной воды – 11,63 тыс. м³/сут (15 скважин).

Баминское месторождение приурочено к Баминскому конусу выноса, расположено в 37 км западнее ж.-д. ст. Арчман. Оно относится к группе месторождений Предкопетдагского бассейна и связано с четвертичным пролювиальным водоносным горизонтом. Водовмещающие породы представлены переслаиванием песков, супесей, суглинков и глин с отдельными прослоями галечников. Мощность водоносного горизонта превышает 240 м.

Формирование запасов пресных вод осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, поверхностного стока по руслу р. Газа и с полей орошения. В отдельные периоды водозабор достигал 44 л/с. С 1985 по 2001 гг. уровень подземных вод поднялся с 43,55 м до 32,85 м, т.е. на 10,7 м, что связано со снижением производительности Баминского водозабора. Среднегодовой расход кяриза Бами в 1995 г. составлял 24,4 л/с. Это свидетельствует о восполнении эксплуатационных запасов пресных подземных вод. Эксплуатация месторождения возобновлена в 2003 г. Работает 1 скважина производительностью 1,51 тыс. м³/сут. В 2009 г. ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы пресных подземных вод в объёме 5 тыс. м³/сут.

Бёрминское месторождение расположено в 30 км западнее ж.-д. ст. Арчман в пределах конуса выноса р. Бёрме. Конус своим верховьем примыкает к предгорьям, сложенным отложе-

ниями палеогена и неогена. Они отделяют его от передового хребта Центрального Копетдага. Месторождение приурочено к четвертичному пролювиальному водоносному горизонту. Водо-вмещающие породы представлены гравийно-галечниковыми отложениями с прослоями супесей, суглинков и глин. Максимальная вскрытая мощность водоносного горизонта – 300 м. К северу от железной дороги грубообломочные разности сменяются на мелкозёмы.

На Бёрминском конусе выноса минерализация подземных вод составляет до 1,5 г/дм³, а на отдельных ограниченных участках – до 1 г/дм³.

Уровень подземных вод вскрывался на глубине 40–60 м, а в верховье конуса выноса – на 90 м. В верховье Бёрминского конуса выноса уровень подземных вод поднялся с 85,91 (1985 г.) до 73,01 (2000 г.) м.

В зоне расположения эксплуатационных скважин в 1985 г. уровень находился на глубине 16,67 м, а в 2000 г. – 14,30 м.

В 2009 г. ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы пресных подземных вод в количестве 15 тыс. м³/сут. Месторождение эксплуатируется одной скважиной с водоотбором 1 тыс. м³/сут.

Арчманское месторождение расположено на территории Бахарлыйского этрапа, приурочено к водоносному горизонту четвертичных пролювиальных отложений и состоит из двух участков – верхнеарчманского и нижнеарчманского.

Верховье конуса выноса, известное под названием Арчманская долина, гидравлически отделено от низовий неогеновой грядой, обуславливающей перепад уровня подземных вод на 70 м.

Подземные воды в северо-западной и юго-восточной частях вскрываются на глубине 100–130 м, в центральной части долины – 30–50, а вблизи устья – до 10 м и менее.

Месторождение питается в основном за счёт подземного стока, фильтрационных потерь поверхностного стока со склонов окружающих горных хребтов и в меньшей степени вследствие инфильтрации атмосферных осадков. Наиболее активное питание происходит во время сильных ливневых паводков. Водозабор ведётся на двух указанных выше участках. В 1964 г. ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы в количестве 14,8 тыс. м³/сут по Нижнеарчманскому водозабору, который эксплуатируется с 1966 г.

По состоянию на 01.01.2009 г., на обоих участках действовали 7 скважин с общим расходом 3,22 тыс. м³/сут.

Секизябское месторождение расположено в районе г. Гёкдепе на территории Гёкдепинского этрапа и в пределах Секизябского конуса выноса. Южной границей конус выноса примыкает к Передовому хребту Копетдага, а северная проходит вдоль Каракумов, с востока и запада он ограничен межконусными понижениями. До 1970 г. на территории конуса функционировало

две группы кяризов – северная и южная, средне-многолетний расход которых составлял 72 и 70 л/с – соответственно.

Конус выноса сложен пролювиальными отложениями. К нему приурочены подземные воды с минерализацией до 1,5 г/дм³, имеющие сплошное распространение в его пределах. Глубина до уровня подземных вод колеблется в соответствии с изменением отметок рельефа.

В наиболее возвышенных частях рельефа глубина достигала 80 м и более. В центральной части конуса она уменьшается в среднем до 40–45 м, ближе к железной дороге составляет около 25 м. В настоящее время общая закономерность нарушается в связи с резким подъёмом уровня подземных вод за счёт подачи воды из Каракум-реки на поля орошения.

В 2000 г. ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы Секизябского месторождения пресных подземных вод в количестве 107,1 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2009 г., на месторождении действовало 34 скважины с общим расходом 17,49 тыс. м³/сут.

Алтыябское месторождение расположено в 10 км юго-восточнее ж.-д. ст. Гёкдепе, на одноименном конусе выноса. С юга он ограничен Передовым хребтом Копетдага, с севера Каракум-рекой, с востока и запада – межконусными понижениями. Постоянно действующим водотоком на конусе выноса является р. Алтыяб. С 1974 г. её сток используется только в южной части описываемой территории. Алтыябский конус выноса сложен мощной толщей четвертичных отложений пролювиального генезиса.

В пролювиальных отложениях конуса выноса содержатся пресные подземные воды, вскрытые на различных глубинах. До 1981 г. в верховье конуса выноса вскрывались подземные воды с минерализацией до 0,2–0,3 г/дм³, в настоящее время на отдельных участках верховья она увеличилась до 1,5 г/дм³.

Эксплуатация пресных вод конуса выноса началась в 1936 г. В 2008 г. по месторождению ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы в объёме 69,98 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2009 г., месторождение эксплуатировалось 6 скважинами производительностью 2,06 тыс. м³/сут.

Следует отметить, что питание и эксплуатация месторождений пресных подземных вод предгорной равнины Центрального Копетдага существенно отличаются друг от друга. Кроме того, в этом регионе выявлены Новинское, Караульское, Сайванское, Нохурское, Улитепинское, Чулинское, Ванновское и др. месторождения, запасы которых используются для водоснабжения одиночных объектов, либо вообще не осваиваются. По некоторым из этих месторождений запасы вообще не утверждались, но они используются.

Анализ данного материала показал, что в настоящее время утверждённые ГКЗ запасы месторождений пресных подземных вод составля-

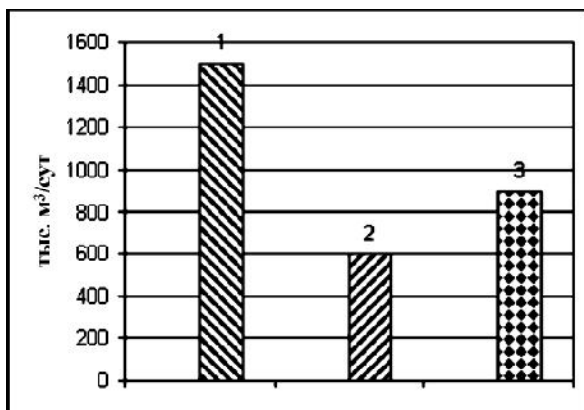


Рис. Утвержденные запасы (1), отбор (2) и резерв (3) пресных подземных вод

ют 1507,7 тыс. м³/сут, а водоотбор – 608,07 тыс. м³/сут (рисунок).

Из всего объема отбираемой воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения используется 405,94 тыс. м³/сут, производственно-технических нужд – 41,39, орошения – 160,74 тыс. м³/сут. Кро-

ме этого, путём вертикального дренажа отводится 74 тыс. м³/сут. Резерв пресных подземных вод составляет 899,63 тыс. м³/сут.

Вместе с тем, следует отметить, что водоотбор из некоторых месторождений пресных подземных вод производится с нарушением режима эксплуатации водозаборов. В частности, по Ванновскому месторождению в настоящее время он составляет 20,24 тыс. м³/сут, что превышает утверждённые (13,824 тыс. м³/сут) эксплуатационные запасы. Такая же ситуация сложилась и на Готуратинском месторождении, где водоотбор составляет 26,6 тыс. м³/сут, а утверждённые эксплуатационные запасы пресных подземных вод – 25,5 тыс. м³/сут. Срок эксплуатации (25–27 лет) Фирюзинского, Багирского, Готуратинского, Арчманского, Сунчинского, Келятинского, Улитепинского месторождений, согласно утверждённым ГКЗ эксплуатационным запасам, уже истёк. На этих месторождениях необходима постановка работ по переоценке эксплуатационных запасов подземных вод [4, 5].

ГК «Туркменгеология»

Дата поступления
20 декабря 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М.: Научный мир, 2001.
2. Зекцер И.С. Современное состояние и перспективы использования пресных подземных вод для водоснабжения населения. М.: ИВП РАН, 2007.
3. Злотник В.А., Калинин М.Ю., Усенко В.С., Черепанский М.М. Прогнозирование влияния эксплуатации подземных вод на гидрогеологические условия. Минск: Наука и техника, 1985.
4. Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. М.: Недра, 1987.
5. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод. М.: Недра, 1987.

I.A. BAÝRAMOWA MERKEZI KÖPETDAGYŇ ÝERASTY SUWLARYNY REJELI PEÝDALANMAK

Seredilýän sebitiň çäklerinde 27 ýataklarda jemlenen süýji ýerasty suwlaryň gorlary gije-gündizde 1528,66 müň m³ ybarat bolup, olarda suw toplanmagy we harçlanmasy biri-birinden düýpli tapawutlanýar. Häzirki wagtda Gorlar boýunça Döwlet topary (GDT) tarapyndan tassyklanylýan süýji ýerasty suwlaryň gorlary gije-gündizde 1507,7 müň m³ ybarat bolup, olardan gije-gündizde 608,07 müň m³ ulanylýar.

Makalada Merkezi Köpetdagiň dagetek düzlüginde ýerasty süýji suwlaryň ulanmaga ýaramly gorlarynyň emele gelmeginiň aýratynlyklaryna seredilýär.

I.A. BAIRAMOVA ISSUES OF RATIONAL WATER RESOURCES USE

Within considered territory reserves of fresh underground waters make 1528,66 thou m³/day concentrated in 27 deposits, feed and consumption essentially differ from each other. Now reserves of fresh underground waters confirmed in SRC make 1507,7 thou m³/day, at water selection of 608,07 thou m³/day.

In the article features of formation of operational resources of fresh underground waters of foothill plain of Central Kopetdag and ways of their rational use are given.

СЕЛЕКЦИЯ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Адаптивный подход к селекции кормовых растений особенно важен при выращивании их в засушливых районах России, для которых характерны выраженная экстремальность и нестабильность экологических условий.

В этих районах отмечается низкая продуктивность пастбищ и её резкие сезонные и годовые колебания. Неблагоприятные экологические условия, обусловленные всё возрастающим за последние десятилетия антропогенным воздействием, отрицательно сказываются на ведении пастбищного животноводства в этом регионе.

Для предотвращения угрозы развития здесь процессов опустынивания, создания условий, обеспечивающих рост продуктивности пастбищ и устойчивое развитие пастбищного животноводства в аридных районах Российской Федерации, необходимо разработать соответствующие мероприятия.

Развитие кормопроизводства в условиях аридной зоны во многом определяется правильной организацией селекционной работы и семеноводства кормовых растений.

Проблема введения в культуру новых высокопродуктивных кормовых растений довольно многогранна и сложна в силу исключительной жёсткости природных условий и особенностей селекции и интродукции кормовых растений. Селекционер в аридной зоне работает преимущественно не с культурными растениями, а с дикорастущими популяциями, морфобиологические, эколого-физиологические и генетические параметры которых изучены недостаточно. К тому же экологическая среда здесь характеризуется крайней экстремальностью, постоянным давлением на растительные организмы абиотических стрессовых факторов. При этом одни лимитирующие факторы находятся в переизбытке, а другие – в дефиците. Такое сочетание формирует своеобразный стрессовый экологический фон для селекции и интродукции кормовых растений.

Поэтому совершенно очевидно, что в аридных районах России селекционно-интродукционные и семеноводческие работы необходимо осуществлять с учётом специфики эколого-биологических и эколого-генетических особенностей кормовых растений.

Между тем, аридные территории Российской Федерации (а это более 70 млн. га), хотя и представляют собой относительно целостную засушливую область, в то же время неоднородны по своим физико-географическим, экологическим, биоценотическим особенностям. Экологические и структурно-биоценотические особенности экосистем определяются, в первую очередь, климатом и почвами.

На территории России по степени засушливости выделяются 3 биоклиматические зоны – пустынная, полупустынная и сухостепная [5].

Пустынная зона (коэффициент аридности – 0,20–0,45; вероятность сухих и засушливых лет – более 30%) – Прикаспий, Чёрные земли Республики Калмыкия, кизлярские пастбища Дагестана и прилегающая часть Астраханской области. Общая площадь – около 9 млн. га.

Полупустынная зона (0,45–0,60; более 20–30%) занимает часть территории Калмыкии, Дагестана, Северной Осетии, Тывы, Бурятии, Ставропольского края, Волгоградской, Оренбургской, Омской, Читинской областей. Общая площадь этой зоны – около 45 млн. га.

Сухостепная зона (0,60–0,80; 20–30%) охватывает часть территории Калмыкии, Дагестана, Северной Осетии, юг Воронежской, Волгоградской, Ростовской, Оренбургской, Омской, Челябинской и Читинской областей, Ставропольского края. Общая площадь – более 106 млн. га.

Разнообразие природных и экологических условий аридной зоны предопределяет необходимость подбора соответствующих жизненных форм, видов, экотипов кормовых растений ксерофитной, галофитной, псаммофитной специализации и создания системы экологически дифференцированных, взаимодополняющих друг друга по хозяйственным признакам сортов кормовых растений.

Выращивание сельскохозяйственных культур общепользовательной ценности в аридной зоне в отсутствие орошения чаще всего невозможно. Поэтому главным источником поиска растительных ресурсов, отбора новых видов кормовых растений является их природный генофонд.

Потенциал растительных ресурсов аридной зоны огромен. Достаточно богатыми во флористическом отношении ботанико-географическими областями на территории бывшего СССР являются аридные зоны Центральной Азии и юга России.

Здесь насчитывается до 7 тыс. видов природной флоры. Из них около 1600 видов кормовых растений являются ценным источником новых видов и исходным материалом для селекции. Однако изучены эти ресурсы для целей растениеводства и кормопроизводства аридных районов России недостаточно. Поиск необходимых видов природной флоры для целей селекции кормовых растений нуждается в особых подходах, основанных на эколого-эволюционных принципах.

В работах по поиску, изучению и мобилизации растительных ресурсов природной флоры весьма плодотворными оказались современные экологические принципы внутривидовой дифференциации растений.

После того, как намечен объект селекции на уровне вида с определённой адаптивной стратегией, возникает следующая проблема:

в рамках виолентного или пациентного типа адаптивной стратегии вида необходимо найти именно тот экотип, который наиболее продуктивен и адаптирован к условиям конкретного массива, урочища, региона соответствующей аридной зоны, ибо вид растения, согласно политипической концепции Н.И. Вавилова [2], является сложной морфофизиологической системой.

Политипическая концепция вида особенно плодотворной оказалась применительно к интродукционно-селекционной работе с дикими популяциями аридных кормовых растений. Научным результатом применения политипической концепции вида Н.И. Вавилова в процессе поиска растительных ресурсов, отбора и введения в культуру видов кормовых растений природной флоры в аридных районах Российской Федерации и Центральной Азии явилось установление факта подразделённости вида на множество взаимосвязанных и взаимодействующих внутривидовых групп на экотипы.

Понятие об экотипе введено G. Turesson [20], который считал вид экологической категорией и в его составе выделял экотипы – группы близкородственных биотипов вида, приуроченные к определённым эдафическим условиям, характеризующиеся общими наследственными признаками, свойственными им в данных условиях среды. Иначе говоря, экотип – генотипический ответ вида на определённые условия среды, поэтому у полиморфных видов к каждому типу условий местообитания приурочен особый экотип [10, 13–15, 17].

В настоящее время экотип определяется как совокупность нескольких или многих однородных и близкородственных по своему происхождению естественных популяций (популяция – группа биотипов) одного и того же вида, приспособленных к определённому типу экологических условий и способных к самовоспроизведению при довольно постоянном комплексе факторов внешней среды. Следовательно, экотип – это тип однородных родственных ценопопуляций, сложившихся под контролирующим влиянием условий местообитания [6, 14, 20].

Экотип – более сложное единство, чем единство входящих в него популяций. Единство экотипа выражается в наличии общих признаков для всех его представителей, по которым он отличается от других экотипов этого же вида. Признаки, которые выработались в процессе приспособления экотипа к определённому комплексу условий существования и функционирования, есть экотипические [6, 14, 15, 20].

Одна из характерных черт экотипа состоит в том, что каждый (как и каждая популяция) занимает свою особую площадь, и на одном и том же месте не может быть двух разных экотипов одного и того же вида. Следовательно, экотип – ареальная единица [11].

Экотипы являются довольно крупными внутривидовыми подразделениями, поэтому име-

ются все основания сделать вывод, что вид – это совокупность экотипов [7, 14, 20].

Некоторые виды имеют в своём составе мало экотипов, но большинство полиморфных видов состоит из многих экотипов. Чем шире ареал, чем больше местообитаний, тем разнообразнее и набор экотипов. Поэтому надёжность выживания полиморфного вида с большим количеством составляющих его экотипов значительно выше, нежели видов с небольшим ареалом, с малой экологической амплитудой. У видов с малым ареалом генетическая база гомогенна, поэтому даже небольшие изменения в условиях среды могут снизить их толерантность.

Экотип различается по своей морфоэкологической, биолого-физиологической, фитоценологической выраженности и объёму. Будучи экологической категорией, он формируется под влиянием всего комплекса экологических факторов, однако каждый экотип может различаться преобладающим влиянием одного фактора, например, климата, почвы и т.д. В связи с этим предлагается называть экотипы вида по преобладающим факторам, оказавшим решающее влияние на его формирование [13–15, 17].

А.А. Корчагин [6], оценивая все существующие классификационные схемы, рекомендует подразделять экотипы на климатические (климаэкотипы) или эдафические (эдафоэкотипы), ценологические, сенокосные, пастбищные.

Изучение географической изменчивости в своё время было одним из главных стимулов для Ч. Дарвина при обосновании эволюционной теории. Процесс развития видов, будучи скрыт во времени, при изучении видов в пространстве необычайно ярко проявляет себя в фактах географического распределения популяций и видов.

Большинство видов, имеющих обширный ареал, представлено рядом климатических экотипов [14, 15]. Специалисты уже давно обратили внимание на то, что деревья, выращенные из семян, взятых в различных географических районах, отличаются рядом признаков. Например, саксаул чёрный, выросший из семян, собранных в Шафрианском лесхозе (южная окраина Кызылкума), в условиях Чёрных земель (Калмыкия) страдает от морозов. В то же время саксаул чёрный, выросший из семян, собранных в Северном Кызылкуме, успешно произрастает, выдерживая сильные морозы (35–40°C).

В пределах пустыни Кызылкум И. Мамасалиев [8] выделил 2 типа кеврика (*Salsola orientalis* S.G. Gmel.) : сильноопушенный, распространённый на серо-бурых почвах Юго-Западного Кызылкума, в районах с годовой суммой осадков 100 мм; слабоопушенный, тяготеющий к пестроцветам предгорий и равнин Ферганской долины со среднегодовой суммой осадков 225–310 мм.

У культурной люцерны (*Medicago sativa* L.) климатическая дифференциация форм шла достаточно интенсивно. У люцерны посевной выделено 9 климатипов: Горный, Хивинский,

Средне-Туранский, Семиреченский, Хорасанский с Туркменским подтипом, Малоазиатский, Сирийский, Арабский, Триполитанский, Европейский.

Эдафические экотипы формируются под преимущественным воздействием почвенно-грунтовых условий и микроклимата, имеют свой микроареал и отличаются наличием некоторых эколого-морфологических и биологических особенностей [6, 14, 16].

З.Н. Жеребина [4], исследовавшая экотипы ковра (*Bromus inermis* Leyss), выделила на рыхлых песчаных почвах экотип с длинным корневищем, почти лежащим на земле стеблем, а на болотных почвах – особый экотип с коротким корневищем и узкой метёлкой.

П.П. Бегучев и И.П. Леонтьев [1] выделили 3 эдафических типа прутняка (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.): глинистый экотип, произрастающий преимущественно на глинистых почвах с почти голыми зелёными побегами; каменистый – на каменисто-щебнистых почвах с густым опушением; песчаный – в песчаных местообитаниях с бело-мохнатым опушением.

Испытания, проведённые в интродукционных и селекционных питомниках, расположенных в гипсоносно-щебнистой пустыне Карнабчуль (Узбекистан) со средней годовой суммой осадков 180 мм, показали, что все экотипы прутняка сохраняют характерные экологические, морфолого-биологические признаки [18]. В то же время к эдафическим условиям гипсоносно-щебнистых светлых серозёмов из трёх экотипов наиболее приспособленными оказались два – каменистый и глинистый.

На основе селекционного улучшения этих экотипов созданы высокопродуктивные сорта прутняка, хорошо адаптированные к произрастанию на глинистых и песчаных почвах пустынь Центральной Азии.

В настоящее время имеются разнообразные подходы к изучению экологических возможностей растений и прогнозированию изменения растительности при глобальных климатических флюктуациях и антропогенных воздействиях. Обычно такие подходы основаны на изучении физиологических функций (фотосинтез, дыхание, транспирация и др.) у отдельных видов растений в зависимости от основных экологических факторов в контролируемых условиях. Недостатком этого метода является невозможность экстраполировать результаты на другие виды и предвидеть поведение вида в естественных условиях. Предлагаемый нами структурно-функциональный подход основан на выделении физиологически однородных групп растений, определении экологических и климатических пределов их обитания. В этом случае принадлежность вида к определённой функциональной группе будет отражать и его эколого-климатические особенности.

Существенным набором признаков, характеризующих экологически важные функции рас-

тений с высокой степенью дифференциации, является фотосинтетическая функция и структурно-функциональные признаки ассимиляционного аппарата.

Выделение функциональных типов основано, главным образом, на структурных и биохимических особенностях фотосинтетического аппарата растений. Классификация устроена по иерархическому принципу: тип фотосинтеза (C_3 , C_4 и САМ) – биохимический подтип C_4 -растений (НАД-МЭ, НАДФ-МЭ и ФЕП-КК) – тип строения мезофилла C_3 и C_4 -растений – мезоструктурный кластер в пределах структурного типа (группа видов со сходными количественными показателями структуры ассимилирующих органов) – метаболические варианты фотосинтеза в пределах биохимического подтипа [11].

C_3 и C_4 -растения представляют наиболее крупные структурно-биохимические таксоны, которые подразделяются на мелкие группы с различными экологическими свойствами. Различия между ними обусловлены достаточно конкретными биохимическими механизмами фиксации CO_2 , а также способом декарбоксилирования дикарбоновых кислот. В этом отношении C_4 -растения делятся на 3 группы: НАДФ-малик-энзимные, НАД-малик-энзимные и ФЕП-карбоксилазные. У злаков встречаются все 3 типа, у двудольных – только два первых. Кроме этого, анатомическое разнообразие C_4 -растений привело к выделению специальных структурных типов.

В семействе злаков выделяют 3 основных структурных типа (паникоидный, аристоидный, хлоридоидный), а в семействе маревых среди двудольных – 4 (сальсоидный, кохиоидный, атриплексоидный, сведоидный).

Основные отличия этих структурных типов заключаются в особенностях строения, взаимного расположения двух типов хлоренхимы, ультраструктуре хлоропластов [11]. Сочетание структурных и биохимических признаков образует специфические структурно-функциональные типы C_4 -синдрома, определяющие адаптивные возможности растений и их экологическую специализацию.

Если говорить о представителях галофитов (маревых), то в относительно благоприятных условиях встречаются преимущественно малатные виды с кохиоидными и сальсоидными типами строения. Экстремальные местообитания (такры, солончаки) заселены исключительно аспартатными видами с сальсоидными, сведоидными и атриплексоидными типами строения ассимилирующих органов. Эта закономерность распределения структурно-функциональных типов вдоль градиента ухудшения эдафических условий проявляется во всех аридных районах, зонах, независимо от видового состава флоры.

Теоретическая основа метода заключается в том, что структурные показатели (толщина листа, удельная поверхностная плотность, размеры, количество клеток и хлоропластов и др.)

фотосинтетического аппарата имеют ясно выраженный функциональный смысл и отражают продукционные возможности растений. Опыт изучения полиморфизма и структурно-функциональных показателей аридной растительности и анализ литературных данных [9, 12] убеждают в перспективности использования мезоструктурного метода дифференциации внутривидовых таксонов в практической селекции.

C₄-виды растений характеризуются разнообразием анатомической структуры фотосинтезирующих органов. Это выражается в строении ассимиляционной ткани, а также взаимном расположении хлоренхимы и водоносной ткани.

В семействе Маревые выделено 4 основных типа Kranz-анатомии: атриплекоидный (коронарный), кохиоидный (полукоронарный), сальсоидный (коронарно-центрический) и сведоидный (коронарно-сведоидный) [3].

В пределах анатомических групп можно выделить особенности мезоструктуры, характерные для каждой из них. Так, растения сведоидного типа характеризуются крупными клетками хлоренхимы, небольшим их количеством в единице площади, низкой концентрацией пластид в клетке в единице площади ассимилирующей поверхности. Напротив, кохиоидные виды характеризуются мелкоклеточностью, большим количеством клеток и хлоропластов в единице площади листа.

Расчёт интегральных индексов позволяет дать физиологическое объяснение обнаруженным закономерностям. Так, значение ИМК для групп: кохиоидные – атриплеоидные – сальсоидные – сведоидные изменяется определённым образом: 7,3–7,8–6,9–2,3. Общая тенденция выражается в редукции внутренней ассимилирующей поверхности, что позволяет более экономно расходовать влагу по мере усиления солевого стресса.

Особенности экологических свойств на анатомическом уровне проявляются не только на таких конкретных группах, как разные типы Kranz-анатомии, но и в пределах одного структурного типа, рода или внутривидовых групп [11].

Экологическая значимость одних и тех же признаков у различных видов неоднозначна. Таким образом, возникает необходимость количественной конкретизации диапазона изменчивости мезоструктурных признаков и экологической определённости этой изменчивости для конкретных видов.

Идеальным вариантом для изучения внутривидовой изменчивости мезоструктурных показателей является определение их у растений естественных популяций непосредственно в местах их произрастания и сопоставления результатов измерений с таковыми, полученными на тех же популяциях в условиях коллекционного питомника, где экологический фон для всех популяций одинаков. Такие исследования, помимо выявления диапазона, позволяют разграничить генетически обусловленную и

модификационную изменчивость мезоструктурных признаков, что исключительно важно для селекционной практики.

Данный подход был использован для анализа экологических особенностей растительности разных ботанико-географических зон – бореальной флоры Среднего Урала, высокогорной и пустынной растительности Центральной Азии. Анализ показал, что конкретный тип растительности характеризуется небольшим набором функциональных типов и определённым их количественным соотношением. Полная структурно-функциональная идентификация функционального типа позволяет достаточно точно определить климатические, экологические и продукционные возможности растений.

Количественный анализ климатического распределения C₄-растений позволил чётко определить северную климатическую границу и южный предел распространения злаков с кооперативным фотосинтезом, к которым относятся такие важные культуры, как кукуруза, сорго, просо, амарант и др. Структурно-функциональный анализ фотосинтетического аппарата пастбищных растений позволил выявить связь между показателями фотосинтетического аппарата растений и условиями их обитания. Было показано, что абсолютное большинство видов, успешно используемых для фитомелиорации пустынных пастбищ, принадлежит к C₄-типу фотосинтеза (растения родов *Haloxylon*, *Kochia*, *Salsola*, *Aellenia*, *Camphorosma* и др.). При этом продемонстрировано изменение соотношения видов с разными биохимическими типами фиксации CO₂ в разных участках эдафического профиля. Анализ количественных показателей структуры фотосинтетического аппарата (мезоструктуры) большого количества географических и эдафических экотипов некоторых видов растений аридной флоры (*Haloxylon aphyllum*, *Kochia prostrata*, *Salsola orientalis*, *Ceratoides ewersmanniana*) показал значительную внутривидовую дифференциацию по структурным признакам ассимиляционных тканей листа. Это позволяет использовать данные показатели при отборе внутривидовых групп для создания экологически дифференцированных сортов аридных кормовых растений.

Таким образом, последовательная идентификация функциональных и структурных признаков растений позволяет прогнозировать климатический ареал обитания и потенциальные экологические возможности. Имея информацию о климатических и эдафических условиях района, можно с высокой долей вероятности определить потенциальный набор доминирующих типов фотосинтеза растений и количественные характеристики структуры ассимиляционного аппарата. Данный подход может быть использован как при прогнозировании смены растительности в условиях изменения климата, так и для создания высокоэффективных агрофитоценозов в различных природно-климатических районах.

Все коллекции семян и растений, собранные экспедициями и полученные путём обмена ими между различными научными учреждениями, поступают в специально созданную для этих целей сеть питомников, организованных по зональному принципу. Каждый вид и экотипические составляющие рекомендуется высевать в питомники, расположенные в оптимальных условиях, типичных для данной зоны, и в крайних по экологическим условиям зонах – на краю ареала испытываемого вида.

Один или два питомника, которые можно назвать центральными, необходимо разместить в пунктах, условия которых благоприятны для большинства изучаемых видов и их экотипов.

Задачами исследований, проводимых во всех питомниках, являются: 1) создание живой коллекции экспедиционного материала для селекции; 2) агроэкологическая классификация коллекций (идентификация экотипичности испытываемых образцов, оценка их экологической устойчивости и продуктивности); 3) определение ассортимента видового и экотипического составов кормовых растений для конкретных климатических зон и эдафических условий в пределах климатических зон; 4) экологическая и фитоценотическая характеристика отдельных зон и природных областей России с точки зрения их богатства генетическими ресурсами кормовых растений. При характеристике ресурсов природной флоры отдельных зон и районов следует руководствоваться концепцией о типах адаптивной стратегии, определяя виды растений с позиции принадлежности их к виолентам, пациентам, эксплерентам, либо промежуточным между ними адаптивным типам.

Желательно провести изучение и оценку экотипичности собранного материала в районе, оптимальном для произрастания вида и его экотипов. В этом случае задача идентификации экотипа, его эколого-биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков существенно облегчится, а достоверность выводов повысится.

В целях установления различий чисто географических (климатических) типов от экологических желательно изучить изменчивость выделенных представителей типов, их реакцию на различные условия среды обитания. Если популяция приурочена к определённому пункту и имеет общие для всех форм признаки, но реагирует на перемену условий совершенно так же, как климатип, в зоне которого она найдена, то очевидно, что этот материал является климатипом, а не экотипом, в формировании которого главную роль играла географическая изоляция, а не экологические факторы.

Отсюда вытекает вывод, что установление экологических типов неразрывно связано с изучением их изменчивости в различных почвенно-климатических условиях.

В этой связи можно предположить, что для определения экотипов важно установить адап-

тивную реакцию изучаемых образцов на экологические факторы: влажность почвы и воздуха, продолжительность дня и ночи, температура воздуха и почвы, продолжительность безморозного периода, погода.

Испытание и оценку экотипов желательно проводить при различных сочетаниях перечисленных экологических факторов. Исследуя экологическую устойчивость и продуктивность экотипов в различных условиях, следует обратить внимание на изменчивость признаков, определяющих продуктивность наблюдаемых экотипов. По данным ВИР, испытание набора экотипов вики в различных зонах показало, что в условиях полярной зоны у неё сильно увеличивается прирост в высоту и подавляется ветвление. На влажном юге, напротив, сильно увеличивается ветвистость. Для этих условий выгодны типы, которые по свойствам своего генотипа, способны сильно ветвиться. Такие экотипы формируют наибольшую массу в условиях, наиболее благоприятных для ветвления. В то же время у форм, которые в силу своих наследственных особенностей не могут сильно ветвиться, накопление массы зависит главным образом от роста растений в высоту, где эти экотипы тоже формируют наибольшую массу в условиях Крайнего Севера.

Таким образом, для каждой зоны и для каждого комплекса эдафических или биоценологических условий можно подыскать генотип, формирующий наиболее выгодный фенотип в данных условиях.

Не всегда удаётся быстро найти оптимальные условия для того или иного экотипа. Однако в процессе наблюдений за его реакцией на те, или иные условия среды обитания, составляя сравнительную шкалу устойчивости и продуктивности разных экотипов в различных зонах, можно найти то направление, куда нужно передвинуть данный экотип, чтобы выбрать оптимальные экологические условия для его нормального произрастания.

Экотипы, оказавшиеся лучшими по адаптивности и продуктивности к данному комплексу биогеоценологических условий, поступают в размножение, конкурсное и экологическое испытание, в дальнейшем на основе экспертной оценки или государственного сортоиспытания вводятся в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве.

Данная схема экотипической селекции является наиболее эффективной и обеспечивает подбор экотипов с последующим формированием системы экологически дифференцированных сортов для многих сельскохозяйственных регионов России, особенно для северных и аридных районов, где климатические условия характеризуются крайней суровостью и недостатком используемых в региональных системах кормопроизводства видов и сортов кормовых растений.

Выделение экотипов – это один из видов группового отбора кормовых растений по экотипическим признакам. Выделенные экотипы кормового растения, сложившиеся в природе и сформированные в ходе микроэволюционного процесса, обладающие исключительными адаптивными и продуктивными характеристиками в местных условиях, могут быть улучшены дальнейшим отбором [19].

Сорта кормовых растений, созданные путём экотипической селекции

Саксаул чёрный

(*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Zlin)

Сорт *Нортуня* создан на основе кызылкумского экотипа карнабчульской репродукции. Представляет собой многоствольное дерево высотой 1,5–3 м, в благоприятных условиях – до 4–5 м. Гиперксерофит, предельно устойчив к почвенной и воздушной засухе, сверхвысоким температурам. Достаточно вынослив к засолению, более того, слабое хлоридно-сульфатное засоление почвогрунта (0,2–0,4%) стимулирует ростовые процессы. Продолжительность вегетационного периода – 265–270 дней.

По адаптивному типу стратегии – виолент, обладающий высокой конкурентной мощностью: энергично развиваясь, захватывает территорию и удерживает её за собой. Его виолентность проявляется в эдификаторной средообразующей роли, в мощной биомелиорирующей и ценозообразовательной способности. В совместных многовидовых посевах хорошо сочетается с полкустарниками и травами, образует многокомпонентные устойчивые и высокопродуктивные агрофитоценозы.

Джужгун безлистный

(*Calligonum aphyllum* (pall.) Gurke)

Сорт *Цаг* рекомендуется для создания кормовых угодий в пустынной и полупустынной зонах Калмыкии и других регионов Российской Прикаспия. Является растением-пионером на открытых барханах и развеваемых песках. На начальном этапе борьбы с опустыниванием высевается отдельными рядами поперёк господствующих ветров с целью закрепления движущихся песков. Развивая мощную, глубоко проникающую корневую систему, способствует стабилизации процессов ветровой эрозии. В дальнейшем создаёт условия для высева в междурядья ценных кормовых растений. Созданные таким образом пастбища занимают на Чёрных землях значительные площади. На восстановленных пастбищах представляет верхний ярус и несёт ветрозащитную функцию, а также используется животными в качестве корма. Молодые растения хорошо поедаются крупным рогатым скотом, верблюдами и лошадьми.

Высокоурожайный засухо-, жаро- и морозоустойчивый сорт. Обладает высокой кустистостью и пескозакрепительной способностью. Относится к травам среднего кормового достоинства. В надземной массе содержится до 8,5% протеина, до 17% клетчатки. Питательность 1 кг

сухого корма – 0,47 кормовых единиц. Урожайность сухой поедаемой массы – до 19, а семян – до 1 ц/га. Листогрызущие вредители наносят повреждения средней степени. Вегетационный период до созревания семян – 120 дней.

Прутьняк

(*Kochia prostrata* (L.) Schrad.)

Сорт *Карнабчульский* пастбищного типа, исключительно засухоустойчив, устойчив к выпасу, хорошо поедается скотом, пригоден для длительного пастбищного использования (12–15 лет). Рекомендован для выращивания на светлых серозёмах и серо-бурых почвах, без полива в пустынных районах с годовой суммой осадков 100–200 мм. Допущен к использованию в сельскохозяйственном производстве в 1983 г.

Сорт *Пустынный* сенокосного типа, обладает высокой урожайностью, питательностью, засухоустойчив и устойчив к болезням и вредителям. Хорошо облиственный и имеет глубоко проникающую корневую систему (6–7 м).

Урожайность в аридных условиях Центральной Азии достигает 11,7–14,2 ц/га, в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия – 12,5–18,5 ц/га. Допущен к использованию в производстве в 1983 г.

Сорт *Бархан* – наиболее высокопродуктивный, формирует устойчиво высокие урожаи кормовой массы и семян в условиях аридного климата.

Урожайность – 1,6–2,2 т/га сухого вещества, содержит 14–16% протеина. Рекомендуется для условий пустынь, полупустынь и сухих степей. Допущен к использованию в производстве в 2000 г.

Солянка восточная

(*Salsola orientalis* S.G.Gmel.)

Сорт *Первенец Карнаба* пастбищно-сенокосного типа создан на основе использования гипсофильного эдафического экотипа. Отличается высокой урожайностью, питательностью, засухо- и солеустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям, выпасу. Урожайность сухой кормовой массы в условиях аридной зоны при годовой сумме осадков 100–180 мм составляет 15–18 ц/га, урожай семян – 0,5–1,0 ц/га. Содержит 10,5–13,8% сырого протеина. Допущен к использованию в производстве в 1983 г.

Сорт *Саланг* среди кормовых полкустарников наиболее солеустойчив и засухоустойчив. Отличается высокой кормовой и семенной продуктивностью в условиях ультрааридного климата. В условиях пустынь и полупустынь при годовой сумме осадков 180–250 мм формирует 1,6–2,2 т/га сухой кормовой массы при содержании протеина 12–15%. Допущен к использованию в производстве в 2000 г.

Камфоросма

(*Camphorosma Lessingii* Litv.)

Сорт *Согдиана* выведен на основе галофитно-лугового экотипа. Характеризуется прямо-

стоячей формой куста (75–90%). Урожайность сухой кормовой массы в аридных условиях составляет 1,2–1,5 т/га. Допущен к использованию в производстве в 1990 г.

Сорт *Алсу* создан на основе ксерогалофильного экотипа. Соле- и засухоустойчив. Формирует 1,2–1,6 т/га сухого корма. Рекомендуется для создания долголетних осенне-зимних пастбищ для овец в условиях Прикаспийской полупустыни.

Терескен серый (*Eurotia ceratoides* Losinsk.)

Сорт *Фаворит* с устойчиво высокой урожайностью отличается высокой засухоустойчивостью и толерантностью к засолению. Рекомендуется для создания долголетних осенне-зимних пастбищ на светло-каштановых, серо-бурых и песчаных почвах. Формирует 1,8–2,6 т/га сухой кормовой массы и 110–200 кг/га семян в усло-

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р.Вильямса РАСХН

виях аридного климата. Допущен к использованию в производстве в 2003 г.

Сведа высокая (*Suaeda altissima* (L.) Pall.)

Сорт *Земфура* – однолетний кормовой, исключительно солеустойчивый галофит. Отзывается на орошение солёной водой, формирует при этом 8–12 т/га сена и 40–60 кг/га семян. Допущен к использованию в производстве в 2005 г.

Кохия веничная (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.)

Сорт *Дельта* устойчив к засолению. Формирует при орошении солёной водой 12–18 т/га сена и 500–800 кг/га семян. Рекомендуется для создания страхового запаса кормов. Используется как дополнительный корм животных в критические периоды их содержания. Допущен к использованию в производстве в 2000 г.

Дата поступления
25 декабря 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бегучев П.П., Леонтьев И.П.* Прутник (зультурган) – ценная кормовая культура в Калмыкии. Элиста: Калмыцкое книжное изд-во, 1960.
2. *Вавилов Н.И.* Линнеевский вид как система //Тр. по прикл. бот., генетике, селекции. Л., 1931.
3. *Вознесенская Е.В., Гамалей Ю.В.* Ультраструктурная характеристика листьев с крапц-анатомией // Бот. журн. 1986. Т. 76. № 10.
4. *Жеребина З.Н.* Опыт ботанико-агрономического изучения костра безостого (*Bromus inermis* Leyss.) // Тр. по прикл. бот., генетике, селекции. Л., 1931. Т. 25. Вып. 2.
5. *Земельные и агроклиматические ресурсы аридных территорий России.* М.: Паймс, 1988.
6. *Корчагин А.А.* Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы их изучения //Полевая геоботаника. М.: Наука, 1964.
7. *Кутцов А.И.* Интродукция растений с агрономической точки зрения //Бюл. Гл. ботсада. 1962. Вып.45.
8. *Мамасалиев И.* Морфология и биология надземной и подземной частей кейреука, жизненный цикл в природе и в культуре: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1970.
9. *Мокроносав А.Т.* Мезоструктура и функциональная активность фотосинтетического аппарата. Свердловск, 1978.
10. *Поплавская Г.Н.* Об экотипах некоторых растений в Крыму //Журн. Русск. бот. о-ва, 1930. Т. 15. № 4.
11. *Пьянков В.И.* Роль фотосинтеза в адаптации растений к условиям среды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1993.
12. *Расулов Б.Х., Асроров К.А.* Зависимость интенсивности фотосинтеза различных видов хлопчатника от удельной поверхности плотности листа // Физиология фотосинтеза. М., 1982.
13. *Розанова М.А.* Экспериментальные основы систематики растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945.
14. *Синская Е.Н.* Динамика вида. Л., 1948.
15. *Синская Е.Н.* К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях в растительном покрове //Тр. по прикл. бот., генетике, селекции. Л., 1931. Т. 2. Вып. 1.
16. *Синская Е.Н.* Экологическая селекция кормовых растений. Л.: Изд-во ВИР, 1933.
17. *Сукачев В.Н.* Опыт экспериментального изучения межбиотической борьбы за существование у растений //Тр. Петергофского биол. ин-та. 1935. Т. 15.
18. *Шамсутдинов З.Ш.* Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. Ташкент: Фан, 1975.
19. *Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Козлов Н.Н.* и др. Экотипическая селекция кормовых растений. М., 1999.
20. *Tureson G.* Genealogical units and classificatory value. Svensk. – Tigskr. 24, 1930.

E.Z. ŞAMSUTDINOWA, Z.Ş. ŞAMSUTDINOW ARID (GURAK) ŞERTLERDE OT-İYMLIK ÖSÜMLIKLERİN SELEKSİYASY

Makalada Russiýanyň gurak ýerleriniň öri meýdanlarynyň aýratynlyklaryna, seleksiýa üçin esas bolup hyzmat eden ot-iymlik ösümlükleriň gurlaryna seredilýär. Ekotipik seleksiýanyň mysaly nusgalary seljerilýär hem-de ekotipik seleksiýa tehnologiýasy esasynda işlenip düzülen gurak ot-iymlik ösümlükleriň 8 sortuna (ojar, ýapraksyz gandym, bitlik, kewreýik, kamforosma, çal teresken, beýik syrkyň, adaty sübselik) häsiýetnama berilýär.

E.Z. SHAMSUTDINOVA, Z.SH. SHAMSUTDINOV SELECTION OF FODDER PLANTS IN ARID CONDITIONS

In the article features of pastures arid territories of Russia, resources of fodder plants served by an initial material for their selections are considered. Schemes of ecotypical selection are analyzed and the characteristic of 8 kinds of arid fodder plants (black saxaul, leafless juzgun, leban, east glasswort, camphor-fume, grey eurotia, high seepweed, mock cypress), developed on the basis of technologies of ecotypical selection is given.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЗАУНГУЗСКИХ КАРАКУМОВ

Естественный растительный покров аридных экосистем является сложной динамичной системой, состоящей из многочисленных компонентов, имеющих своеобразное строение, и тесно связанной с происходящими в окружающей среде процессами [9].

Экосистемы песчаных пустынь хрупки и отличаются непрочностью связей между компонентами. Их смена, происходящая на фоне аридного климата, подвижного субстрата и постоянного антропогенного пресса, своеобразна и не повторяется в других экосистемах. Свойства растительных сообществ, главным образом, определяются двумя путями: 1) исследованием закономерностей размещения фитоценозов в пространстве, которые часто отражают их смену во времени; 2) непосредственным наблюдением за изменениями во времени. Для выявления внезапных и антропогенных изменений необходимо исследование не только пространственной смены ценозов, но и детальное изучение процессов возобновления в каждом из соприкасающихся сообществ.

Принято выделять 3 ранга основных изменений [16,17] динамики фитоценозов: флюктуации; динамика растительности (ассоциации) – сукцессии; вековая динамика (историческая) – филогенез. В зависимости от состояния растительности различают следующие изменения: разрушительное, восстановительное, замещающее. Динамика изменений при нарастающем антропогенном прессе в аридной зоне сильно осложнена, а природный экзоэкогенез сопровождается эндогенными деструктивно-дедуктивными процессами. Нами рассматриваются флюктуации и сукцессии, происходящие в Заунгузских Каракумах под воздействием выпаса и при полном его отсутствии.

Природные флюктуации растительности – все сезонные и разногодичные изменения внутри фитоценозов, обусловленные количественными и качественными изменениями в составе и структуре, но не вызывающие смену одного фитоценоза другим (рисунок).

Главной особенностью флюктуации является быстрая обратимость. В песчаной пустыне флюктуации связаны с циклическими процессами, проявляющимися в смене аспектов, урожайности, ежегодных колебаниях численности ценопопуляций (особенно однолетников), в темпах развития. Все изменения связаны преимущественно с погодными условиями.

Нами выделены природные и пастбищные флюктуации. В связи с тем, что они весьма значительные, необходимо обязательно их учитывать.

Для описываемых псаммофитных сообществ – сазакская (*Haloxylon persicum*), черкезовская (*Salsola richteri*), евшановская (*Artemisia kemrudica*), злаково-разнотравная ассоциации, типична следующая смена аспектов по сезонам года.

Для сазачников и черкезников: весной – зелёный аспект эфемеров и эфемероидов и эфедры, цветущие кусты кандыма (*Calligonum setosum*) и сингрена (*Astragalus unifoliolatus*); летом – плодоносящие кусты кандыма на жёлто-зелёном фоне эфедры (*Ephedra strobilacea*); осенью – серый фон плодоносящих кустарников (сазак и черкез) с жёлтыми пятнами эфемеров и эфемероидов.

Для злаково-разнотравных сообществ типичны: весной – зелёный фон колосающихся злаков (*Eremopyrum bonaepartis*, *Anisantha tectorum*) с пятнами цветущего кандыма; летом – желтеющий фон злаков и эфемеров с зелёным

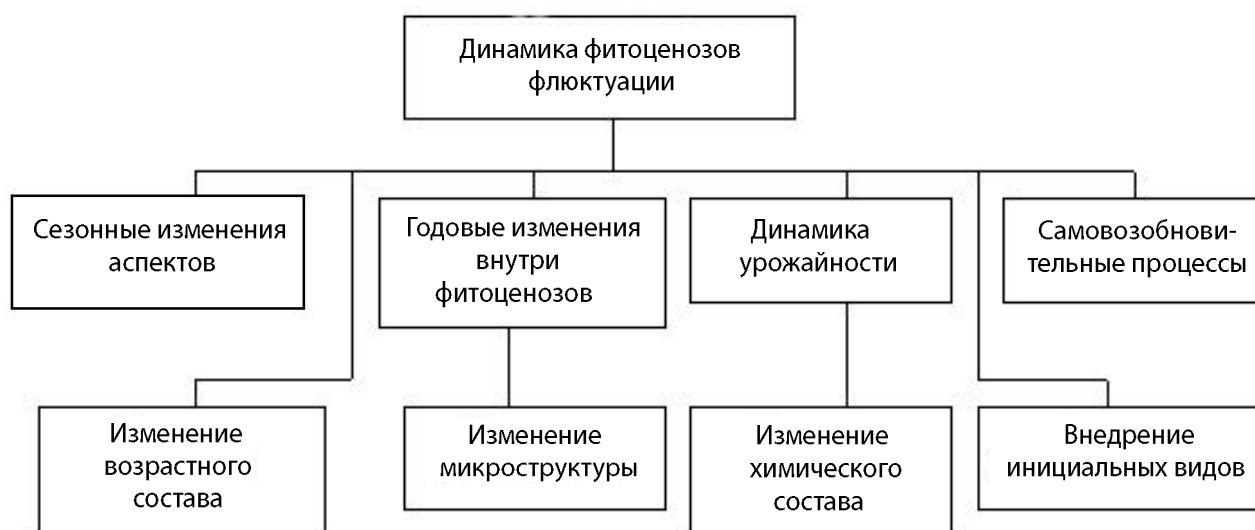


Рис. Схема классификации флюктуации растительности [7]

плодоносящим аспектом кандыма; осенью – зелёно-буреющий фон кустов кандыма по сухо-стою злаков и эфемеров.

Для евшанников типичны: весной – голубовато-сизый фон растений с большим количеством эфемеров и эфемероидов (*Strigosella grandiflora*, *Erodium oxyrhynchum*, *Carex physodes*); летом – серый фон с летниками (*Argusia sogdiana*, *Heliotropium argusoides*); осенью – основной фон плодоносящего евшана с пятнами боялыча (*Salsola arbuscula*) и кеврейка (*Salsola orientalis*).

В сложении каждого сообщества важную роль играют два аспекта: сезонный – формирование общего фона; частный – когда формируются ярко-цветущие или плодоносящие виды. В первом случае смена растительности происходит медленно и постепенно. Из года в год растения повторяются в том же порядке, лишь несколько изменяется время их появления. Таким образом, чередование периодов с наличием цветущих видов и отсутствием их создаёт смену частных аспектов, которая проходит на фоне смены постоянных сезонных аспектов.

Смена аспектов определяется основными феноритмотипами доминантов и сопутствующих видов, но они могут меняться внутри того же фитоценоза по годам. Наиболее ярко типичная смена аспектов колеблется по годам разной увлажнённости. Например, к перечисленным аспектам во влажные годы добавляется аспект разнотравье (типекоум мелкоцветковый, арнебия простёртая, лук павлиний, липучка полуголая каспийская, ирис джунгарский и др.).

По совокупности феноритмотипов растений мы различаем феноритм фитоценозов. Так, для сазачников и черкезников – весенне-летне-осенний, для злаково-разнотравных – ранневесенне-летний, для евшанников – летне-осенний.

Наиболее разнообразны флюктуации, связанные со сменой прироста по сезонам года и по годам различной влажности. Данные по амплитуде колебания фитомассы в пределах фитоценозов, обуславливающие различие в росте, развитии и динамике урожайности по годам и сезонам, свидетельствуют, что наиболее обычны сезонные колебания, а наиболее опасны те, которые связаны с возможной сменой фитоценозов: разногодичные, приводящие к потере плодоношения, ухудшению процесса возобновляемости (табл. 1).

Например, в засушливые годы урожайность уменьшается вдвое. Флюктуирует и химический состав, а, следовательно, и питательность пастбищного корма (табл. 2).

При сезонных изменениях значительно снижается питательность корма зимой, особенно это заметно для черкезово-евшаново-разнотравных, евшаново-эфемеровых с боялычем пастбищ. Наибольшее количество кормовых единиц содержит весной кандымово-эфемеровое с черкезом сообщество. Значительные колебания продуктивности и питательности пустынных пастбищ, выявленные при изучении флюктуации,

определяют необходимость создания страховых запасов корма для неблагоприятных периодов. При этом большое практическое значение имеет выявление урожайных и неурожайных лет.

Сукцессии растительности. Для изучения динамики растительности важно не только знать внутреннюю структуру каждого фитоценоза, но и возможную направленность, а также последовательность их смены при сукцессиях.

Динамика развития растительности в научной литературе рассматривается как смена растительных сообществ во времени [3, 15]. При этом все фитоценозы, сменяющие друг друга в ходе развития, образуют серию. Отдельные фитоценозы, входящие в серию, образуют стадию определённой сукцессии. Сукцессии – необратимая направленная смена фитоценозов во времени.

Американский учёный Ф.Е. Клементс [19, 20] обосновал теорию о климаксах растительности, понимая под климаксом заключительный этап сукцессии в состоянии относительной устойчивости. Значительно позднее эти работы были продолжены [21].

В последние несколько десятилетий проводились детальные и разносторонние исследования растительного покрова в различных регионах мира. Это позволило значительно уточнить и изменить первоначальные сведения о сукцессиях. Благодаря работам различных учёных [1, 5, 8–18] значительно повысилась информативность и направленность прогноза в последовательности смены фитоценозов.

Для определения закономерности формирования псаммофитной растительности и её динамики в Заунгузских Каракумах было заложено 28 эколого-динамических рядов, отличающихся по интенсивности пастбищного использования. Для получения объективных выводов о пространственной и временной смене растительности эколого-динамический ряд закладывали на наиболее типичной для данного ландшафта территории, где можно было ожидать выявления закономерно изменённых фитоценозов с дальнейшим проведением их полного экологического анализа. Направление сукцессий может меняться со сменой ведущего фактора по элементам рельефа. Так, в Заунгузских Каракумах смену растительности от вершины разбитой гряды до заросшего межгрядового понижения нельзя обозначить как один сукцессионный ряд, хотя это один экологический ряд (в пространстве). Процесс изменения их синхронен во времени для различных компонентов ландшафта (почв, растительности и т.д.), а фактор воздействует на отдельные компоненты с разной силой.

Таким образом, чаще всего для отдельных элементов рельефа характерен свой ряд частной смены, и только в фитоценогенезе мы можем теоретически предположить полную смену от селинников барханных песков до белосаксаульника заросшего межгрядового понижения. Для оценки сукцессий выбрана контрастная

Динамика урожайности пастбищ Заунгузских Каракумов по сезонам, ц/га

Тип пастбища	Весна			Лето			Осень			Зима		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сазаково-илаковый с кандымом	2,5	3,3	1,6	3,6	4,7	2,3	2,9	3,7	2,0	2,1	2,9	1,6
Сазаково-селиновый	1,3	1,6	1,0	1,9	2,3	1,5	1,5	1,8	1,2	1,0	1,2	0,8
Черкезово-евшаново-разнотравный	2,3	3,6	0,9	3,3	5,0	1,8	2,7	4,3	1,5	1,9	3,0	1,1
Оджарово-однолетне-солянковый с черкезом	3,4	4,2	2,6	5,6	6,9	4,2	4,8	5,9	3,6	3,9	4,8	2,9
Кандымово-илаковый с эфемерами	1,4	2,0	0,7	1,8	2,5	1,0	0,9	1,3	0,4	0,6	0,8	0,3
Кандымово-эфемеровые с черкезом	2,8	3,2	1,3	3,2	4,5	1,8	1,8	2,5	0,9	0,9	1,2	0,6
Эфедрово-илаковый	2,2	3,0	1,2	3,1	4,1	1,9	2,3	3,1	1,6	1,9	2,6	1,4
Евшаново-разнотравный с боялычем	4,8	8,5	2,4	6,8	11,9	3,4	6,5	11,4	3,2	4,7	8,6	2,4
Злаково-разнотравный	0,8	1,2	0,2	1,2	1,8	0,4	0,7	1,1	0,2	0,5	0,8	0,2

Примечание. 1 – среднеурожайный год; 2 – влажный; 3 – засушливый

Таблица 2

Питательность кормов на пастбищах Заунгузских Каракумов, кормовых ед./100 кг сухого корма*

Тип пастбища	Весна	Лето	Осень	Зима
Сазаково-илаковый с кандымом	71,2	60,0	50,7	46,7
Сазаково-селиновый	73,0	64,0	53,5	43,3
Черкезово-евшаново-разнотравный	65,1	45,4	42,5	31,3
Оджарово-однолетнесолянковый с черкезом	66,1	57,7	40,0	36,7
Кандымово-илаковый с эфемерами	73,8	63,6	51,1	45,7
Кандымово-илаковые с черкезом	76,0	62,7	50,0	39,3
Эфедрово-илаковый	74,9	60,0	52,2	49,7
Евшаново-эфемеровый с боялычем	68,9	63,8	49,7	34,7
Злаково-разнотравный	75,7	63,8	47,1	39,7

* – среднемногoletние данные

по условиям растительность межрядовых понижений. Смена сообществ в сукцессионном ряду происходит последовательно, её длительность зависит от степени проявления и силы воздействующего фактора. Этот процесс протекает непрерывно и постепенно, без чётко выраженных границ. Поэтому число выделяемых стадий произвольно: их может быть 3, 4, 5 и более. Нам представляется, что выделение трёх стадий минимально – начальная, промежуточная и заключительная.

В данном случае выделяются 3 стадии пастбищной дигрессии: 0 – естественное состояние растительного покрова (климаксовое сообще-

ство) при незначительном выпасе, I – начальная стадия угнетения травостоя при постоянном выпасе, II – угнетение при усиленном выпасе, III – сбой.

Каждой из этих стадий соответствует определённое сообщество: 0 (климаксовое) – сазаково-илаковые с кандымом (проективное покрытие 33–35%, число видов – 36); I – кандымово-злаковые с пятнами илака (соответственно – 28–30% и 29 видов); II – сюзеново-селиново-эфемеровое с сингренем (15–17% и 19 видов); III – селиновое с редкими кустами сюзена (8% и 12 видов).

Продолжительность периода формирования стадий может быть самой разной: в одних си-

туациях при особенно интенсивном режиме использования пастбищ полностью сбитые участки могут образоваться за 5-6 лет; при небольших нагрузках дигрессия может вообще не быть; в обычных, средних по напряжённости ситуациях все стадии формируются в течение 20–25 лет. Чрезвычайно важно иметь представление о том, на каких стадиях дигрессия обратима и при каких нарушениях пастбища в отсутствии выпаса могут принять прежнее состояние.

Рассмотрим изменение видового состава растений, спектра жизненных форм и экологических типов. Для определения закономерности формирования псаммофитной растительности и её динамики нами, как указано выше, заложено 28 экологических профилей (400x4 м) и серия мелких площадок (1x1 м) в 5-кратной повторности. Подобный учёт позволил получить представление о численности отдельных видов и особей по стадиям сукцессии, их встречаемости и проективном покрытии (табл. 3). Одновременно с этим учтена продуктивность по видам и хозяйственным группам, что существенно дополнило данные об их фитоценотической роли (табл. 4).

Общая тенденция перестройки известна, однако в каждом конкретном регионе в связи с определённым флористическим составом, характером выпаса и общими природными чертами территории смена протекает своеобразно.

Все виды растений по отношению к пастбищному режиму принято делить на 4 основные группы: индифферентные, сокращающие обилие, увеличивающие обилие, внедряющиеся. Подобное деление даёт довольно чёткую картину и по своей сути оно основано на способности растений восстанавливать надземные побеги на основе различной поедаемости видов.

Проанализируем поведение отдельных компонентов сообщества. Из 36 видов около одной трети увеличивают обилие, но в разной степени, довольно часто крайне незначительно. Вместе с тем, некоторые виды значительно повышают своё обилие. К их числу, прежде всего, следует отнести анисанту кровельную (*Anisantha tectorum*). В коренном сообществе проективное покрытие этого вида составляет 3,2%, встречаемость высокая – 47%. На первой стадии сукцессии покрытие возрастает до 9,2%, встречаемость – до 93%. Увеличивается число особей, однако их размеры и жизнестойкость несколько снижаются. Видимо, поэтому при увеличении пастбищной нагрузки на следующей стадии позиции этого вида ослабляется, проективное покрытие не превышает 4,1%, хотя встречаемость все ещё высокая – 62%. На заключительной стадии сукцессии проективное покрытие составляет не более 2,3%, встречаемость – не выше 25% (см. табл. 3).

В значительно меньшей степени повышение фитоценотической роли выражено у селина Карелина и селина перистого (*Stipagrostis karelinii* и *S. pennata*). У первого в коренном сообществе

отмечено только присутствие, на первой стадии сукцессии проективное покрытие составляет 1% при встречаемости 6%, на второй – увеличение до 3,3%, затем снижение. Участие селина перистого более значительно по сравнению с селином Карелина – 2,4% в коренном сообществе. При увеличении пастбищной нагрузки обилие вида возрастает незначительно, но, что очень важно, его позиции практически мало меняются. Это растение крайне устойчиво к пастбищному режиму. Как показали наблюдения, у этих видов селина повторно отрастают побеги, что способствует их устойчивости в сообществе. Другие виды злаков (мортука Бонапарта (*Erymopyrum bonapartis*), схисмус арабский (*Schismus arabicus*) и астенатерум Форскаля (*Asthenatherum forsskalii*)) в сообществе единичны, поэтому их реакцию трудно проследить.

Осока вздутая (*Carex physodes*) крайне неустойчива к пастбищному режиму. На её долю в коренном сообществе приходится до 12,5% проективного покрытия, на первой стадии сукцессии оно уменьшается до 6,6%. При прогрессирующей нагрузке это растение заметно угнетается, и на заключительной стадии осока встречается единичными особями.

Из разнотравья особенно интенсивно разрастается ферула вонючая (*Ferula foetida*). Эта её особенность известна как в Заунгузских, так и в Юго-Восточных Каракумах. Не менее это характерно и для других видов – стригозелла крупноцветная (*Strigosella grandiflora*), журавельник цикutowый (*Erodium cicutarium*), гипекоум мелкоцветковый (*Hypocoum parviflorum*), но в отличие от ферулы вонючей их обилие повышается только до второй стадии, затем состояние стабилизируется. Также весьма характерно разрастание кустарников и полукустарников, преимущественно астрагала однолисточкового и мавзолеи волосистоплодной, но только на промежуточных стадиях сукцессии.

Компоненты коренных сообществ, сокращающих обилие под влиянием выпаса, многочисленны. Эта группа насчитывает 16 видов из 36. К их числу относится осока, о которой уже упоминалось, а также саксаул белый, солянка Рихтера. Из числа разнотравья подобная реакция наблюдалась у ремерии отогнутой, плоскодонника льнолистного, арнебии простёртой, липучки полуголой, рогоглавника серповидного, тюльпана согдийского.

Редкие виды (морковь обыкновенная, нонья каспийская, вайда фиолетовая, кузиния расщеплённокрылая), как правило, не дают чёткой реакции на выпас, их можно назвать индифферентными.

Наконец, к числу внедряющихся видов могут быть отнесены песчаная акация и многолетние травы. Среди последних особое положение занимают аргузия согдийская и гелиотроп аргузиевидный, наиболее обильные на заключительной стадии дигрессии. Это типичные псаммофиты, обычные на слабо закреплённых песках.

**Изменение фитоценотической роли отдельных видов
по стадиям сукцессии в сазакково-илаковых с кандымом пастбищах**

Вид	Стадия дигрессии							
	0		I		II		III	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Деревья								
<i>Ammodendron conollyi</i>	–	–	0,3	1	6,2	4	0,5	1
Кустарники и полукустарники								
<i>Haloxylon persicum</i>	8,5	55	1,2	13	–	–	–	–
<i>Calligonum setosum</i>	4,2	71	7,4	83	0,5	8	–	–
<i>Salsola richteri</i>	1,5	14	+	–	–	–	–	–
<i>Astragalus unifoliolatus</i>	+	2	0,5	17	3,5	42	0,5	15
<i>Mausolea eriocarpa</i>	+	3	0,5	15	1,0	17	+	–
<i>Acanthophyllum korolkowii</i>	+	7	–	–	–	–	–	–
Осоки								
<i>Carex physodes</i>	12,5	95	6,5	68	2,1	34	+	14
Злаки								
<i>Stipagrostis karelinii</i>	+	–	1,0	6	3,3	10	3,0	10
<i>S. pennata</i>	2,4	23	4,5	28	3,1	22	2,2	24
<i>Anisantha tectorum</i>	3,2	47	9,2	93	4,1	62	2,3	25
<i>Asthenatherum forsskalii</i>	+	5	–	–	–	–	–	–
<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	+	7	0,3	15	+	5	–	–
<i>E. orientale</i>	+	3	–	–	–	–	–	–
Разнотравье								
<i>Roemeria refracta</i>	0,5	37	0,3	21	–	–	–	–
<i>Ferula foetida</i>	2,1	25	3,8	22	4,3	32	3,0	28
<i>Nonea caspica</i>	+	5	–	–	–	–	–	–
<i>Meniocus linifolius</i>	0,3	52	–	–	–	–	–	–
<i>Strigosella grandiflora</i>	2,2	32	3,1	44	2,6	40	+	7
<i>Arnebia decumbens</i>	0,5	42	0,2	19	+	3	–	–
<i>Erodium cicutarium</i>	1,2	17	2,3	26	1,8	22	–	–
<i>Hypocoum parviflorum</i>	0,5	18	1,4	22	1,0	18	–	–
<i>Lappula semiglabra</i>	0,5	18	0,4	23	+	5	–	–
<i>Tulipa sogdiana</i>	0,2	22	+	13	–	–	–	–
<i>Ceratocephala falcata</i>	0,1	36	–	–	–	–	–	–
<i>Isatis violascens</i>	–	–	+	2	–	–	–	–
<i>Koelpinia linearis</i>	+	14	–	–	–	–	–	–
<i>Cousinia schistoptera</i>	+	1	+	–	+	–	–	–
<i>Daucus carota</i>	+	–	+	–	–	–	–	–
<i>Astragalus arpilobus</i>	+	13	0,1	22	–	–	–	–
<i>Strigosella africana</i>	+	21	–	–	–	–	–	–
<i>Tetracme recurvata</i>	+	11	–	–	–	–	–	–
<i>Leptaleum filifolium</i>	+	37	0,4	52	–	–	–	–
<i>Streptoloma desertorum</i>	+	7	0,2	23	–	–	–	–
<i>Alyssum dasycarpum</i>	+	3	–	–	–	–	–	–
<i>Euphorbia cheirolepis</i>	–	–	+	2	–	–	–	–
<i>Amberboa turanica</i>	–	–	+	6	–	–	–	–
<i>Astragalus chivensis</i>	–	–	0,1	10	0,2	18	–	–
<i>Heliotropium argusoides</i>	–	–	–	–	0,2	22	0,5	35
<i>Argusia sogdiana</i>	–	–	–	–	0,3	28	0,5	37

Примечание. 1 – покрытие, 2 – встречаемость

Под влиянием выпаса и связанного с этим опустынивания аргузия и гелиотроп встречаются повсеместно в песчаных пустынях Туркменистана. На заключительной стадии на долю этих растений приходится до 1,5–2% проективного покрытия, при 35–37%-ной встречаемости.

В целом число видов по стадиям меняется следующим образом. В коренном сообществе отмечено 36 видов, на первой стадии – 29, на второй – 19 и на третьей – 12 видов растений. Таким образом, флористическое обеднение весьма значительно. К тому же однолетние растения, характерные для коренных сообществ и сохраняющиеся на последней стадии дигрессии, как правило, встречаются единично и в крайне угнетённом состоянии. Исключение составляют немногие компоненты пустынных сообществ, способные при пастбищном режиме значительно повышать своё обилие. При этом весьма существенно, что большинство их разрастается только на промежуточных стадиях.

Продуктивность зелёных побегов довольно плавно понижается с 306 до 120 кг/га на заключительной стадии (табл. 4).

При учётах продуктивности очень часто можно видеть значительное её увеличение на промежуточных стадиях, что связано с разрастанием удовлетворительно и слабо поедаемых

видов. Естественно, что в коренном сообществе преобладают поедаемые виды, удовлетворительно поедаемых относительно немного, а слабо поедаемые виды не играют заметной роли в травостое. Положение меняется на двух последних стадиях, где преобладают удовлетворительно и слабо поедаемые виды за счёт разрастания сорных растений.

При пастбищной дигрессии также изменяется состав жизненных форм растений. По ряду, характеризующему различную стадию пастбищной дигрессии, выделены кустарники, полукустарники, многолетние травянистые растения и однолетние виды.

Результаты учётов весьма показательны. Происходит значительная перестройка спектра жизненных форм растений. Количество осоки в итоге сокращается более чем в 3,5 раза (табл. 5), доля злаков, напротив, возрастает с 12 до 62%. Увеличивается число полукустарников. Говоря о перераспределении жизненных форм растений, крайне важно ещё раз обратить внимание на возрастание фитоценотической роли многолетних трав.

Очень нежелательным типом сукцессии в песчаных пустынях является пасторальный, который связан с дигрессией пастбищ при их недоиспользовании.

Таблица 4

Продуктивность пастбищных растений в коренном и вторичных сообществах, кг сухого вещества/га

Хозяйственная группа и вид растения	Стадия сукцессии			
	0	I	II	III
Кустарники и полукустарники				
<i>Haloxylon persicum</i>	42,7	5,7	–	–
<i>Calligonum setosum</i>	21,9	35,4	9,2	–
<i>Salsola rihteri</i>	4,8	2,5	–	–
<i>Astragalus unifoliolatus</i>	1,1	3,1	29,0	2,9
<i>Mausolea eriocarpa</i>	1,3	4,5	13,5	9,0
Злаки	37,0	102,6	70,7	74,6
Осоки	129,7	49,4	29,4	14,0
Разнотравье	67,6	84,2	75,5	19,2
Итого	306,1	287,4	227,3	119,7

Таблица 5

Изменение структуры продуктивности сазакково-илакового с кандымом сообщества на различных стадиях сукцессии, % сухого вещества

Группа растений	Стадия сукцессии			
	0	I	II	III
Кустарники	23,0	16,2	16,8	2,4
Полукустарники	0,4	1,6	5,9	7,5
Злаки	12,4	35,7	31,1	62,3
Осоки	42,4	17,2	12,9	11,7
Разнотравье	22,1	29,3	33,3	16,1

Отсутствие или прекращение выпаса домашних животных из-за дефицита водных ресурсов вызывает “омоховение” пастбищ. Этот тип сукцессионной смены сейчас привлекает пристальное внимание учёных. Установлено, что данный процесс имеет широкое географическое распространение в экосистемах песчаных пустынь Туркменистана, Узбекистана и Казахстана [6]. Пустынный мох (*Tortula desertorum*) обладает очень широким экологическим диапазоном и большими преимуществами в конкурентной борьбе с цветковыми растениями. Расселяясь и густо покрывая поверхность почвы, *Tortula desertorum* резко ухудшает водно-физические свойства песчаных грунтов, а главное – перехватывает значительную часть влаги, поступающей с осадками. Несомненно, этот процесс ещё большей аридизации пустынных экосистем приводит к образованию устойчивого климаксного сообщества, отличающегося бедностью видового состава и низкой численностью растений. Это яркий пример нежелательных сукцессий и одно из проявлений опустынивания песчаных пустынь.

Здесь особый эколого-динамический ряд составляют сообщества белого саксаула на древнезолотых песках, которые представляют серию экогенетических сукцессий с наложенными на него кратковременными зоогенными процессами, что привело к формированию на значительной части Заунгузских Каракумов ячеистого и котловинного типов рельефа.

В настоящее время данный тип сообщества находится в климаксных условиях. Вариации разнообразия различных стадий сообщества очень невелики. Наиболее выраженным и направленным процессом является мелкое накопление в почве мелкозёма и пылевых частиц, формирование на поверхности пустынной корочки.

Для оценки сукцессий выбрана контрастная по условиям растительность межрядовых понижений. Смена сообществ протекает непрерывно и постепенно, без чётко выраженных границ. В данном случае выделяется три стадии пастбищной дигрессии: 0 – естественное состояние растительного покрова при незначительном выпасе; I – начальная стадия угнетения травостоя при редком выпасе (15–20% мохового покрова); II – угнетение доминантов сообществ при “омоховении” пастбищ на 40–45% (выпас отсутствует); III – смена доминантов сообществ при “омоховении” пастбищ на 60–70% (выпас отсутствует).

Каждой из этих стадий соответствует определённое сообщество: 0 – сазакново-илаковое с кандымом (проективное покрытие – 30–32%, число видов – 30); I – сазакново-илаковое со злаками и с моховым покровом 15–20% (16–18% и 24 вида); II – сазакново-злаково-разнотравное с моховым покровом 40–45% (12–14% и 21 вид); III – злаково-разнотравное с моховым покровом 60–70% (10–12% и 12 видов).

Рассмотрим изменения видового состава, спектры жизненных форм и экологических ти-

пов. От стадии к стадии происходит обеднение видового состава, перераспределение фитоценотической роли между отдельными компонентами сообщества. На заключительных стадиях доминируют весенние однолетники, более устойчивые к наблюдающемуся иссушению почвы, её уплотнению, “омоховению”, обеднению гумусом и другими энергетическими ресурсами. Уже на первой её стадии чётко проявляется ксерофитизация растительного покрова, уменьшается роль кустарников (кандым, черкез) и кустарничков (сингрэн), сокращаются темпы семенного размножения, обедняется спектр ценопопуляций, меняется ритмика сезонного развития. Во вторичных сообществах увеличивается роль ранневесенних видов растений и сокращается участие летних и позднелетних. Нарушение семенного возобновления приводит к формированию крайне разреженных вторичных группировок с проективным покрытием не более 10–12%. Таковы общие черты сукцессионной смены растительного покрова песчаных пустынь при отсутствии выпаса.

Проанализируем поведение отдельных компонентов сообщества. Из 30 видов небольшое количество растений увеличивают обилие довольно часто крайне незначительно. Вместе с тем, значительно повышает своё обилие анизанта кровельная. В коренном сообществе проективное покрытие этого вида составляет 0,5, а встречаемость – 8%; на первой стадии эти показатели составляют, соответственно, до 2,5 и 34; на второй – 6 и 67%. Увеличивается число особей, однако их размеры несколько уменьшаются, а жизнестойкость ухудшается. Видимо, поэтому при разрастании мохового покрова на третьей стадии позиция этого вида ослабляется, проективное покрытие не превышает 4%, хотя встречаемость всё ещё высока – 48% (табл. 6).

Осока вздутая играет большую фитоценотическую роль, но крайне неустойчива к “омоховению” и уплотнению почвы. На её долю в условно коренном сообществе приходится до 13%, на первой стадии покрытие уменьшается до 3,5%. При уплотнении почвы это растение заметно угнетается и на заключительной стадии сукцессии встречается единичными особями.

Из разнотравья особенно интенсивно разрастается рогозавник серповидный и плоскодонник льнолистный. Не менее характерны и другие виды – бурачок туркестанский, стригозелла африканская, коельпиния линейная, но в отличие от рогозавника и плоскодонника их обилие повышается только на промежуточных стадиях, затем состояние стабилизируется.

Компоненты коренных сообществ, сокращающие обилие под влиянием “омоховения” и уплотнения почвы, многочисленны. Эта группа насчитывает 17 видов из 30. К их числу относятся осока вздутая, саксаул белый, солянка Рихтера, кандым щетинистый, астрагал однолисточковый. Из разнотравья подобная реакция наблюдалась у ферулы вонючей, ремерии ото-

Изменение фитоценотической роли отдельных видов по стадиям сукцессии в сазакново-илаковых с кандымом пастбищах, %

Вид	Стадии сукцессии							
	0		I		II		III	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Деревья								
<i>Ammodendron conollyi</i>	0,5	–	–	–	–	–	–	–
Кустарники, полукустарники								
<i>Haloxylon persicum</i>	8,0	49	6,0	45	3,0	28	–	–
<i>Salsola richteri</i>	0,5	14	0,3	11	0,1	–	–	–
<i>Calligonum setosum</i>	3,5	45	1,0	23	–	–	–	–
<i>Ephedra strobilacea</i>	0,5	15	0,5	15	0,2	9	–	–
<i>Astragalus unifoliolatus</i>	0,5	21	–	–	–	–	–	–
<i>A. longipetiatus</i>	0,3	17	–	–	–	–	–	–
<i>Salsola arbuscula</i>	–	–	–	–	+	4	–	–
<i>Mausolea eriocarpa</i>	0,3	18	–	–	–	–	–	–
<i>Convolvulus divaricatus</i>	0,1	13	–	–	–	–	–	–
Осоки								
<i>Carex physodes</i>	13,0	96	3,5	35	0,5	16	+	3
Злаки								
<i>Stipagrostis pennata</i>	1,5	19	–	–	–	–	–	–
<i>Anisantha tectorum</i>	0,5	8	2,5	34	6,0	67	4,0	48
<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	+	–	0,5	14	0,5	17	–	–
<i>E. orientale</i>	–	–	–	–	0,3	18	1,5	37
Разногравье								
<i>Heliotropium argusoides</i>	+	2	–	–	–	–	–	–
<i>Roemeria refracta</i>	+	4	+	1	+	–	–	–
<i>Daucus carota</i>	+	1	–	–	–	–	–	–
<i>Isatis violascens</i>	+	1	+	2	+	–	–	–
<i>Ceratocephala falcata</i>	+	5	0,5	22	0,5	28	3,5	95
<i>Tulipa sogdiana</i>	+	3	+	–	–	–	–	–
<i>Hypocoum parviflorum</i>	+	7	+	5	–	–	–	–
<i>Ferula foetida</i>	0,2	2	–	–	–	–	–	–
<i>Erodium cicutarium</i>	0,5	28	0,2	19	0,1	8	+	–
<i>Lappula semiglabra</i>	+	5	+	6	–	–	–	–
<i>Nontia cfshica</i>	+	1	+	–	–	–	–	–
<i>Epilasia hemilasia</i>	+	2	+	1	+	–	–	–
<i>Microcephala lamellata</i>	–	–	–	–	+	8	0,5	25
<i>Leptaleum filifolium</i>	+	–	–	–	+	22	+	28
<i>Strigosella grandiflora</i>	+	15	0,3	27	+	5	+	–
<i>Meniocus linifolius</i>	–	–	0,2	23	0,5	34	2,0	62
<i>Alyssum turkestanicum</i>	–	–	+	15	0,2	35	–	–
<i>Arnebia decumbens</i>	+	11	+	5	+	8	0,2	33
<i>Haplophyllum ramosissimum</i>	+	–	+	2	–	–	+	1
<i>Koelpinia liniaris</i>	–	–	+	3	+	5	–	–
<i>Astragalus arpilobus</i>	+	11	–	–	–	–	–	–
<i>Strigosella africana</i>	–	–	+	17	+	13	–	–

Примечание. 1 – покрытие, 2 – встречаемость

гнутой, журавельника цикутового, гипекоума мелкоцветкового, тюльпана согдийского и др.

Наконец, к числу внедряющихся видов должны быть отнесены однолетние травы, среди которых особое положение занимают мортух восточный и мелкоголовник пластинчатый (*Microcephala lamellata*), наиболее обильные на заключительной стадии сукцессии. Это типичные

омброфиты, характерные для песчано-пустынно-корковых и такыровидных почв. На заключительной стадии эти растения составляют до 0,5–1,5% проективного покрытия, при 25–37%ной встречаемости.

В целом число видов по стадиям сукцессии меняется следующим образом. В коренном сообществе отмечено 30 видов, на первой стадии

– 24, на второй – 21 и на третьей – 12. Таким образом, флористическое обеднение весьма значительно. К тому же кустарники и многолетние травы, характерные для коренных сообществ, сменяются на последней стадии однолетними видами. Исследования общей продуктивности зелёной массы показали, что для зелёных побегов она плавно понижается (с 293 до 101 кг/га) на заключительной стадии (табл. 7). На промежуточной стадии часто можно наблюдать повышение продуктивности, что связано с увеличением числа слабопоедаемых и непоедаемых видов растений.

При пастбищной дигрессии также изменяется состав жизненных форм растений. По ряду характеризующему различные стадии пастбищной сукцессии, выделены кустарники, полукустарники, многолетние травянистые растения и однолетние виды. Результаты учётов весьма показательны. Количество кустарников и полукустарников уменьшается от стадии к стадии, и в итоге они исчезают из структуры урожая. Число особей осоки сокращается более чем в 5 раз (табл. 8), доля разнотравья и злаков, наоборот, резко возрастает. Говоря о перераспределении жизненных форм растений, крайне важно ещё раз обратить внимание на возрастание фитотической роли однолетников.

Динамика ценопопуляций. Популяция вида в границах сообщества определена Т.А. Работновым [15] как форма существования вида в конкретном фитоценозе, форма его приспособления к обитанию в данных условиях, которая отражает стратегию жизни растений. Интерес к изучению возрастного состава популяций в различных фитоценозах явно возрос в связи с усилением антропогенного фактора [2,4,9,13,18]. Полученные данные нередко противоречивы в связи с недостаточностью наблюдений за составом популяции в полном дигрессивном ряду, которые позволили бы определить последовательность смены растительного покрова на разных стадиях сукцессии. Это очень важно для определения механизмов функционирования, саморегулирования и динамики растительности [13,15]. При разработке системы рациональной эксплуатации пастбищ анализ ценопопуляций необходим для установления их устойчивости.

К основным показателям устойчивости следует отнести стабильность численности доминантов и соотношение возрастных групп в ценопопуляциях, т.е. их тип (популяция нормального, регрессивного, инвазионного типов). Структура ценопопуляций совместно произрастающих видов является важным показателем состояния фитоценозов, служащим для опреде-

Таблица 7

Продуктивность пастбищных растений в коренном и вторичных сообществах, кг с. в./га

Хозяйственная группа и вид растения	Стадия сукцессии			
	0	I	II	III
Кустарники и полукустарники				
<i>Haloxylon persicum</i>	44,2	29,8	16,3	–
<i>Salsola richteri</i>	7,4	–	–	–
<i>Calligonum setosum</i>	33,8	3,5	–	–
<i>Ephedra strobilaceae</i>	18,7	–	–	–
<i>Astragalus unifolialatus</i>	8,1	–	–	–
<i>Salsola arbuscula</i>	–	–	11,8	–
<i>Mausolea eriocarpa</i>	32,2	1,5	–	–
<i>Convolvulus divaricatus</i>	13,2	17,2	–	–
Злаки	45,7	73,2	92,2	61,3
Осоки	74,0	21,5	6,2	4,1
Разнотравье	18,0	33,7	21,5	35,8
Итого	293,3	180,4	148,0	101,2

Таблица 8

Изменение структуры продуктивности сазакково-илакового с кандымом сообщества на различных стадиях сукцессии при отсутствии выпаса, % сухого вещества

Группа растений	Стадия сукцессии			
	0	I	II	III
Кустарники	38,3	18,4	11,0	–
Полукустарники	14,8	10,4	8,0	–
Злаки	15,6	40,6	62,3	60,6
Осоки	25,2	11,9	4,2	4,0
Разнотравье	6,1	18,7	14,5	35,4

**Численность и изменение возрастного состава популяций в сообществах растительности
Заунгузских Каракумов**

Сообщество	Экотоп	Средняя численность, экз/га	Возрастная группа растений, %					Тип цено- популяции
			ювенильные	премагурные	генеративные	старые	отмершие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сазак (<i>Haloxylon persicum</i>)								
Сазаково-илаковое с кандымом	Восточный склон	220	23	14	45	9	9	Нормальный
Сазаково-селиновое	Вершина	310	22	10	52	6	10	– « –
Сазаково-разнотравное с эфедрой	Западный склон	210	10	14	33	24	19	Нормально-регрессивный
Сазаково-илаковое с черкезом	Восточный склон	260	55	–	27	14	4	Нормально устойчивый
Сазаково-илаковое со злаками и моховым покровом (20–25%)	Понижение	100	25	–	50	25	–	Нормальный
Сазаково-злаково-разнотравное с моховым покровом (35–40%)	– « –	175	14	21	32	28	5	– « –
Сазаково-разнотравное с сюзеном	– « –	75	–	–	–	33	67	Регрессивный
Черкез (<i>Salsola richteri</i>)								
Черкезово-евшаново-разнотравное	Понижение	170	33	27	32	6	2	Нормальный
Сазаково-илаковое с черкезом	Восточный склон	320	32	22	28	9	9	– « –
Сазаково-селиновое	Вершина	310	52	–	48	–	–	Инвазионный
Сазаково-илаковое с кандымом	Восточный склон	90	22	11	56	11	–	Нормально-восстановительный
Сазаково-разнотравное с сюзеном	Понижение	80	–	–	37	25	38	Регрессивный
Сазаково-злаково-разнотравное с моховым покровом (35–40%)	Понижение	150	33	26	41	–	–	Инвазионный
Тетырово-разнотравное с кустарниками	– « –	110	46	18	36	–	–	– « –
Кандым (<i>Calligonum setosum</i>)								
Сазаково-илаковое с кандымом	Восточный склон	425	42	4	52	–	2	Нормальный
Сазаково-илаковое с кандымом	Западный склон	250	32	–	40	12	16	Нормально устойчивый
Сазаково-злаково-разнотравное с моховым покровом (35–40%)	Понижение	200	–	12	38	25	25	Нормально-регрессивный
Сазаково-селиновое с кустарниками	Вершина	200	12	25	50	13	–	Инвазионно-нормальный

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сазаково-илаковое с черкезом	Восточный склон	130	–	–	31	46	23	Регрессивно-нормальный
Сазаково-разнотравное с борджоком	Западный склон	210	43	28	14	5	10	Инвазионно-нормальный
Эфедра (<i>Ephedra strobilacea</i>)								
Сазаково-разнотравное с эфедрой	Западный склон	190	26	16	58	–	–	Инвазионный
Сазаково-селиновое с кустарниками	Вершина	160	19	–	19	25	37	Регрессивный
Боялыч (<i>Salsola arbuscula</i>)								
Евшаново-разнотравное с боялычем и кевреиком	Понижение	300	17	–	67	10	6	Нормально устойчивый
Тетыриво-разнотравное с кустарниками	– « –	780	–	–	54	26	20	Регрессивный
Черкезово-евшаново-разнотравное	– « –	240	33	8	59	–	–	Инвазионный
Евшан (<i>Artemisia kemrudica</i>)								
Евшаново-разнотравное с боялычем и кевреиком	– « –	5010	29	13	55	3	2	Нормальный
Черкезово-евшаново-разнотравное	– « –	2020	55	17	22	2	4	– « –
Сазаково-илаковое с черкезом	Восточный склон	140	86	–	14	–	–	Инвазионный
Кевреик (<i>Salsola orientalis</i>)								
Тетыриво-разнотравное с кевреиком	Понижение	1710	9	–	41	22	28	Нормально устойчивый
Евшаново-разнотравное с боялычем и кевреиком	– « –	560	18	12	54	5	11	Нормальный
Сазаково-разнотравное с борджаком	Западный склон	60	50	17	33	–	–	Инвазионный
Черкезово-евшаново-разнотравное	Понижение	1340	72	7	21			– « –

ления смены пастбищной растительности и тенденций её трансформации или деградаци.

Такие признаки структуры, как численность и размещение особей в сообществах, а также тип популяции, служат надёжным индикатором смены фитоценозов.

Наблюдения проведены для 12 сообществ (табл. 9) на разных экотопах. Установлено, что постоянный выпас угнетающе влияет на растения различных жизненных форм в господствующих ассоциациях.

На мало используемых под выпас пастбищах ценопопуляции доминирующих видов – сазак, черкез, кандым, борджок, боялыч – преобладают ювенильные, прематурные и генеративные

особи при незначительном участии сенильных. Тип популяции – нормальный. На интенсивно используемых пастбищах 25–33% составляют сенильные особи, тип ценопопуляции этих видов – регрессивный (табл. 9). В целом к интенсивному выпасу отмечена устойчивость кандыма и боялыча. Для кевреика весенне-осенний выпас даже благоприятен, тип ценопопуляции нормально устойчивый.

Сазак и черкез при интенсивном выпасе имеют регрессивную ценопопуляцию, а илак из травостоя исчезает. Их место занимают сорные виды, которые препятствуют всхожести коренных доминантов, конкурируя с ними за влагу.

Ценопопуляции и соотношения возрастных групп коренных и производных сообществ при сукцессионной смене

Растение	Направление смены и сообщество																			
	сазакково-илаковое с кандымом					сазакково-илаковое со злаками и моховым покровом (15–20%)					сазакково-злаково-разнотравное с моховым покровом (40–45%)					злаково-разнотравное с моховым покровом (60–70%)				
	Ю	П	Г	С	Тип	Ю	П	Г	С	Тип	Ю	П	Г	С	Тип	Ю	П	Г	С	Тип
<i>Haloxylon persicum</i>	25	–	50	25	Н	25	–	50	25	Н	14	21	32	33	Н	–	–	–	100	Р
<i>Calligonum setosum</i>	42	4	52	2	Н	25	–	50	25	Н	–	12	38	50	Н-Р	–	–	–	100	Р
<i>Ephedra strobilacea</i>	34	–	66	–	И	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Salsola richteri</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33	16	51	–	И	–	–	37	63	Р
<i>Astragalus unifoliolatus</i>	66	–	34	–	И	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mausolea eriocarpa</i>	–	–	43	57	Р	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stipagrostis karelinii</i>	44	22	22	12	Н	–	–	50	50	Р	–	–	50	50	Р	–	–	–	–	–
<i>Convolvulus divaricatus</i>	45	–	24	31	Н	–	25	50	25	Н	–	–	50	50	Р	–	–	–	–	–
<i>Carex physodes</i>	–	30	60	10	Н	–	–	90	10	Н-Р	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. Тип популяции: Н – нормальный, И – инвазионный, Р – регрессивный; возрастная группа: Ю – ювенильные, П – прематурные, Г – генеративные, С – старые.

При умеренном выпасе отмечается незначительная перестройка возрастных групп, которая способствует развитию прематурной группы растений и снижению количества особей сенильной группы. Такие показатели характерны для ценопопуляций с оптимальными условиями существования. Кроме того, отмечена высокая численность средневозрастных генеративных особей, что свидетельствует о хорошем состоянии сазака и кандыма. В их ценопопуляции наблюдается небольшое повышение численности растений ювенильной группы с преобладанием генеративных особей. В ценопопуляции отмечается малое количество растений сенильной группы (до 9%).

Популяции евшана характеризуются устойчивым и нормальным типом, так как здесь доминируют ювенильные и генеративные особи, число отмерших растений не превышает 2–4%. Эти сообщества рассматриваются в качестве условно коренных, почти не изменённых в результате выпаса. Популяции евшана в сазачниках на восточных склонах гряд относятся к инвазионному типу, поскольку господствуют ювенильные и молодые генеративные особи. Его всходы отмечены на склонах и в понижениях (655–1945 экз/га), но осенью сохраняется только 10–15% особей.

На умеренно используемых пастбищах ценопопуляции кевреика отличаются хорошей возобновляемостью, преобладанием растений генеративной группы. Число растений сенильной группы не превышает 22%. В данном случае

популяция кевреика относится к нормально устойчивому типу.

Таким образом, на умеренно и слабо используемых пастбищах большинство популяций представлены нормальным, а на интенсивно используемых – регрессивными типами. В связи с этим можно утверждать, что будущее ценопопуляций видов, произрастающих на песчаных массивах, зависит от степени нагрузки на пастбище. Численность растений и тип популяции при этом определяют скорость выпадения вида.

Рассмотрим изменение ценопопуляционного состава доминантов при недостаточном использовании пастбищ на примере сообществ межрядовых понижений. Анализ подтверждает, что условно коренные сазакково-илаковые с кандымом сообщества при умеренном выпасе приобретают черты псаммофильной растительности, в них хорошо представлены сазак, кандым, уркачи-селин, илак (табл. 10). Их популяции нормальны. При недоиспользовании пастбищ появляется ксерофильная растительность, исчезают ценопопуляции борджока, сингрена, сюзена, селина, илака, а сазак и кандым имеют регрессивный тип ценопопуляций. Отмечены инициальные виды сорняков. Злостные сорняки – рогозавник серповидный и мелкоголовник пластинчатый, являются в данном фитоценозе индикатором крайней степени сукцессионной смены.

Таким образом, возрастной спектр популяций и их соотношение в сообществах одного

сукцессионного ряда наглядно иллюстрируют ухудшение видового состава и последователь-

ное замещение видов вплоть до полной замены коренных видов растений.

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

Дата поступления
14 января 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Александрова В.Д.* Изучение смен растительного покрова //Полевая геоботаника. Т. III. М.; Л., 1964.
2. *Бажецкая А.А.* Состав популяций типчака и тонконога по профилю хребта Таласский Ала-Тоо // Геоботанические исследования в Киргизии. Фрунзе, 1966.
3. *Быков Б.А.* Введение в фитоценологию. Алма-Ата, 1970.
4. *Воронцова Л.И.* Изменение жизненного состояния эдификаторов растительного покрова южной пустыни под влиянием экологических условий // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М., 1967.
5. *Гроссгейм А.А.* Введение в геоботаническое исследование зимних пастбищ Азербайджана. Баку, 1929.
6. *Гунин П.Д., Вейсов С.В., Радзиминский П.З.* Роль Репетекского биосферного заповедника в решении задач охраны природы в условиях пастбищного земледелия //Проблемы освоения пустынь. 1985. № 4.
7. *Картбаева К.Н., Курочкина Л.Я.* Смены растительности и их регулирование при пастбищном использовании. Алма-Ата: Гылым, 1991.
8. *Курочкина Л.Я.* Изучение ценопопуляций пастбищной растительности //Экология, управление и продуктивность пастбищ. М., 1981.
9. *Курочкина Л.Я.* Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата, 1978.
10. *Курочкина Л.Я., Момотов И.Ф., Акжигитова Н.И.* Динамика растительности Туранских пустынь // Ресурсы биосферы пустынь Средней Азии и Казахстана. М., 1984.
11. *Лавренко Е. М.* Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения //Полевая геоботаника. Т.I. М.; Л., 1959.
12. *Нечаева Н.Т.* Динамика растительности Каракумов под влиянием метеорологических условий. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958.
13. *Нечаева Н.Т., Антонова К.Г., Каршенас С.Д. и др.* Продуктивность растительности Центральных Каракумов в связи с различным режимом использования. М.: Наука, 1979.
14. *Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г.* Жизненные формы растений пустыни Каракумы. М.: Наука, 1973.
15. *Работнов Т.А.* Фитоценология. М., 1978.
16. *Сукачев В.Н.* Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии //Вопр. бот. 1954. Т.1.
17. *Сукачев В.Н.* О терминологии в учении о растительных сообществах //Журн. Рус. бот. общ-ва, 1917. № 2. Вып. 1-2.
18. *Уранов А.А.* Онтогенез и возрастной состав популяций //Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М., 1967.
19. *Clements F.E.* Plants succession analysis of the development of vegetation. Carnegia Inst. Wash. Publ. 1916. V.242.
20. *Clements F.E.* Plant succession and indicators. New York; London, 1928.
21. *Whittaker R.H.* Communities and ecosystems. New York, 1975.

E.YU. MAMEDOW

ÜNÜZANYSY GARAGUMUŇ ÖSÜMLİK ÖRTÜGINIŇ ÜÝTGEMEGI

Ünüzaňyrsy Garagumda antropogen we tebigy faktorlara baglylykda ösümlik toparlarynyň üýtgemeginiň kanunalaýyklyklaryna seredilýär. Çägeliklerde ösýän gyrymsy ösümlikler üçin suksessiýalara (digressiw çalşyk) baha berilýär. Öri meýdanlaryň dürli digressiýa derejesindäki toparlarynyň floristik düzüminiň, ýaşayyş görnüşleriniň, düzüminiň we önümliliginiň seljermeleriniň netijeleri getirilýär.

E.YU. MAMEDOV

DYNAMICS OF THE VEGETATIVE COVER OF ZAUNGUZ KARAKUMS

Regularities of changes of vegetative communities, connected with anthropogenous and natural factors in Zaunguz Karakums are considered. The estimation of successions (digression changes) for psammophiles shrub vegetation is given. Results of analyses of floristic composition, vital forms, structure and productivity of communities at various stages of pasture digression are given.

УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Растительный покров Земли является главной составляющей биосферы. В процессе фотосинтеза растения преобразуют атмосферный углекислый газ посредством солнечной энергии в первичную биологическую продуктивность. Эта первичная биопродуктивность и есть энергетическая основа экосистем. Исследованием структурно-функциональной организации, динамики и устойчивости псаммоморфных экосистем (это около 35 млн. га, или 12,8% общей площади Казахстана) многие годы занималась Л.Я. Курочкина [7,8]. Именно благодаря такому подходу ею было создано новое научное направление в оценке процессов опустынивания. Основой для этого послужило другое фундаментальное направление в науке – динамика и устойчивость функционирования экосистем. В целях развития данного направления, то есть выявления закономерностей и связи динамики биопродуктивности и структурной организации растительного покрова, в Институте ботаники АН Казахстана была создана лаборатория экологии растительности. Изучение структурно-функциональной организации пустынных экосистем позволило выявить наличие компенсационного механизма устойчивости экосистем [9,10,12], развить идеи Б.А. Быкова о конассоциации и В.Б. Сочавы о эпиассоциации [11] и использовать кон(эпи)ассоциацию в качестве типологической единицы растительности при составлении мелкомасштабных геоботанических карт [1].

Устойчивость в системном значении этого слова можно определить как способность системы сохранять равновесие в течение определённого времени. Устойчивость растительных сообществ зависит от комплекса экологических условий и биологических свойств растений, слагающих фитоценозы. Устойчивость растительности при незначительном воздействии обеспечивается сопротивляемостью внешнему воздействию, то есть первым уровнем «обороны», называемым «статичностью». При усилении этого воздействия включаются механизмы уровня эластичности, а предел устойчивости – пластичность. Дальнейшее усиление воздействия приводит к отказу, критическому состоянию – кризу растительного сообщества (кризису фитоценосистемы), потере способности самостоятельно возвращаться в одно из динамических состояний, когда благодаря саморегуляции возможен возврат в эквифинальное (эдафически исходно подобное = коренное, условно коренное, мнимокоренное) состояние [13, 15].

Как растительность сопротивляется внешнему воздействию на вышеперечисленных уровнях, чем и какими способами обеспечивается устойчивость фитоценосистемы? Растительность (фитоценосистема) представлена особями различных видов, популяций, ценоячеек, парцелл,

консорциев, синузий и других структурных элементов, характеризующих структурно-функциональную организацию растительного покрова. То есть любая фитоценосистема – сложное организованное многоуровневое образование, имеющее к тому же динамичные системообразующие факторы (рельеф, почвы, увлажнение, инсоляция и т.д.). Поэтому способы и характер взаимодействия, взаимосвязанности и взаимозаменяемости элементов обеспечивают сопротивляемость фитоценосистемы внешнему воздействию на каждом уровне.

Эти способы и характер взаимодействия, взаимосвязанности, взаимозаменяемости элементов каждого уровня организации растительности можно представить как механизмы сопротивления растительности.

Основным механизмом сопротивления является защитная реакция каждого конкретного растения, определяемая его биологическими и физиологическими особенностями. Это механизм индивидуальной обороны – организменный, то есть способность конкретных особей растений (организмов) сопротивляться внешнему воздействию. Например, отращивание растений после стравливания, сокращение сроков вегетации и плодоношения в засушливые годы, впадение в анабиотическое состояние на жаркий период и т.д.

Следующий механизм устойчивости к внешнему воздействию можно назвать «феноадаптационным (фенотипическим)», когда растения приобретают не характерную для его естественного состояния внешнюю форму, в зависимости от комплекса воздействующих факторов. Например, при интенсивном выпасе кусты терескена (*Ceratoides papposa*), боялыча (*Salsola arbusculiformis*) и других полукустарников и кустарников приобретают подушковидную форму, некоторые растения принимают стелющуюся приземистую форму. Геоботаникам хорошо известна так называемая «флаговидная» форма деревьев, формирующаяся в условиях постоянно дующих в одном направлении ветров.

Структурно-функциональные механизмы сопротивления внешнему воздействию включаются при его усилении. Популяционные механизмы сопротивления включаются, когда из популяции начинают выпадать отдельные группы, например, молодые и старые особи при интенсивном выпасе животных, подавляющем возобновлении и способствующем отмиранию старых ослабленных особей.

Следующий структурно-функциональный механизм впервые описан Н.Т. Нечаевой [17], но как механизм выделен В.С. Залетаевым [4]. Так, например, на супесчаных пустынных почвах наблюдается совместное обитание трёх близких видов осоки – толстостолбиковой (*Carex pachystilis*), почти вздутой (*C. subphysodes*) и

вздутой (*C. physodes*). При этом в зависимости от вида растения его корневища располагаются на разной, но всегда определённой глубине: осока толстостолбиковая – 2–4 см; осока почти вздутая – 5–7; осока вздутая – 10–15 и даже 17 см [17]. В разные годы в зависимости от интенсивности использования состояние (рыхлость) субстрата изменяется от корки до разбитых песков. В связи с этим в растительности доминирует тот или другой вид. При изменении степени рыхлости поверхностного слоя почвы происходит смена доминирующего вида, функциональное замещение – субституция одного вида другим в соответствии с условиями произрастания, то есть перестройка структуры фитоценосистемы в соответствии с биологическими потребностями и экологической специализацией одного из видов осоки [1]. Таким образом, наличие в структуре сообществ “экологической суммы видов”, каждый из которых обладает специфической тонкой адаптацией к изменяющимся условиям среды, создаёт адаптационный спектр, допускающий возврат к исходно подобному состоянию и обеспечивающий устойчивость сообщества. Этот тип структурной организации сообщества обеспечивает наличие субституционного механизма устойчивости [4].

Л.Я. Курочкина выявила другой структурно-функциональный механизм устойчивости – компенсационный [10–12], когда происходит нефункциональное замещение одного вида присутствующим в сообществе другим – субституция, а выпадение из сообщества одного вида и внедрение другого. При этом происходит замена (компенсация) другими, равноценными по жизненной форме, феноритмотипу, кормовым условиям и в какой-то мере более устойчивыми к внешнему воздействию растениями. По критерию полнотности сообщества одни виды, заменившие другие, формируют неполнотные сообщества с “замещённой” полнотностью. В пустынной зоне Казахстана компенсационные пары немногочисленны: *Artemisia terrae-albae* – *Kochia prostrata*; *Colpodium humile* – *Poa bulbosa*; *Carex pachistilis* – *P. bulbosa* [10].

Следующие механизмы устойчивости можно назвать блочно-системными, когда в фитоценосистеме меняются даже не виды, а целые блоки (группы видов, ярусы, синузии, все основные доминанты и т.д.). Однако фитоценосистема при этом остаётся в пределах одного сукцессионного ряда и имеет возможность вернуться в исходное или исходно подобное состояние при снятии воздействия.

Таким образом, иерархию механизмов устойчивости фитоценосистем можно представить следующим образом: организменный → фенoadаптационный → популяционный → субституционный → компенсационный → блочно-системный.

Итак, устойчивость можно рассматривать как способность растительности при внешнем воздействии находиться в исходно подобном (эквивинальном) состоянии за счёт механизмов

уровня статичности (организменный, фенoadаптационный), быстро восстанавливать исходно подобное состояние из динамического за счёт механизмов уровня эластичности (популяционный, субституционный, компенсационный), переходить из одного динамического состояния в другое за счёт механизмов уровня пластичности (*таблица*). Наличие обратимых сукцессий, сезонных и многогодичных флуктуаций характеризует устойчивость растительности, или, как отмечает А.Г. Исаченко [5], наличие динамики свидетельствует о способности возвращаться к исходному состоянию и служит выражением устойчивости. Поэтому более устойчивыми можно считать те сообщества, которые при одинаковом воздействии извне быстрее возвращаются в исходное состояние.

При этом необходимо отметить, что так называемый “возврат в исходно подобное состояние” – тоже некорректное выражение. Можно говорить о степени сходства, подобии вновь формирующейся фитоценосистемы ранее существовавшему объекту. То есть под возвратом к исходно подобной фитоценосистеме мы подразумеваем восстановление растительности после нарушения до такого состояния, которое наиболее полно отвечает экологическому потенциалу конкретного местообитания и имеет высокую степень подобия растительности, произраставшей здесь ранее, до нарушения.

В теории устойчивости растительности, а также геосистем одним из основных является понятие «инвариант» (от лат. *invariants* – неизменяющийся, неизменный, постоянный). Математический термин “инвариант” рекомендован В.Б. Сочавой для характеристики и обоснования классификационных типологических единиц, объединяющих динамические (переменные) состояния и заключительные (эквивинальные) сообщества конкретных местообитаний, названных им в геоботанике «эпиассоциацией», а в физической географии – «эпифацией» [18,19].

Переменные состояния или производные эквивинальных сообществ многочисленны и представлены как природными, так и антропогенными производными. В своём развитии они стремятся к материнскому ядру (эквивиналу) и являются звеньями сукцессионных рядов (стадиями сукцессий). Переменные состояния растительности находятся на одной из стадий онтогенетического, дигрессионного или восстановительного процесса. Типологическая единица, объединяющая материнское ядро (эквивинал) и динамические производные, названа В.Б. Сочавой «эпиассоциацией» [19], а Б.А. Быковым – «конассоциацией» [2].

В представлении Б.А. Быкова [2], в конассоциацию, кроме стабильного фитоценоза, проценозов, социаций, катаценозов и других динамических состояний, включаются иногда ещё и территориально вставленные интерсерийные фитоценозы других ассоциаций и формаций.

Уровни устойчивости фитоценосистем

Уровень		Этап (механизм)	Синонимичное определение	Понятие	Мера – время в данной стадии Критерий – степень изменённости	
инвариант	этап				кон(эпи)-ассоциация	фитоценоз
1	1	Стагичность (организменный, феноадаптационный)	Стабильность, инертность, сбалансированность, константность, резистентность, толерантность, прочность, надёжность, выносливость, терпимость, постоянность	Способность сохранять эквифинальное состояние без видимых изменений при определённом воздействии	Эквифинальное (заключительное, климаксовое) состояние	Постоянство структуры, состава и продуктивности
	2	Эластичность (популяционный, субституционный, компенсационный)	Регенеративность, восстанавливаемость, упругость	Способность быстро восстанавливать исходное (эквифинальное) состояние при незначительном отклонении от него	Краткопроизводное состояние	Незначительные изменения продуктивности, состава и структуры популяций в пределах шкал константности видов
	3	Пластичность (блочно-системные)	Мобильность, гибкость, подвижность, приспособляемость	Наличие нескольких динамических состояний и способности переходить из одного состояния в другое	Средне- и длительно производные состояния с возможностью возврата в исходное (эквифинальное, климаксовое) состояние	Выпадение отдельных видов и сильное изменение структуры популяций и продуктивности
2	4	Кризис	Криз, критическое состояние, отказ	Потеря способности самостоятельно возвращаться в одно из динамических состояний; переход в другой инвариант	Изменение исходных экологических условий и появление восстановительных сукцессий, ведущих к другому инварианту	Невозможность восстановления прежнего фитоценоза, переход в другой фитоценоз

В эпиассоциацию В.Б. Сочавы входят также «... переменные состояния: условно-, мнимокоренные и серийные растительные сообщества, а также различные их модификации... Переменные состояния связаны с одним материнским ядром. В совокупности всё это образует множество ...

динамическое целое – эпиассоциацию, заключающие структуру, подчинённые одному фитоценолотическому инварианту» [19].

Указанные авторы отходят от одного из основополагающих принципов объединения фитоценозов в типологическую единицу – ассоциацию,

а в данном случае – эпиассоциацию, по сходству экологических условий. В динамические состояния одной эпиассоциации они включают сообщества самых разных экологических условий и генезиса (коренная, условно-, мнимокоренная растительность и даже серийная).

Не согласились с такой трактовкой (эпи)конассоциации Б.В. Виноградов [3], Л.Я. Курочкина и В.В. Вухрер [11]. Они считают, что включение сообществ других экологических условий меняет содержание, нарушает динамическую целостность конассоциации и лишает её основной типологической сути. В то же время отмечается [11], что “конассоциация – это территориальная единица, объединяющая сукцессионно связанные сообщества в пределах одного типа местообитания”, то есть конассоциация считается фитоценохорой.

Однако высокая комплексность почвенного и растительного покрова, особенно в аридных и субаридных зонах, не позволяет обнаружить значительные по площади однотипные (однородные) на всём протяжении местообитания. Практически везде наблюдаются вставленные фитоценозы других ассоциаций. Поэтому конассоциация – это, в первую очередь, типологическая единица растительности (синтаксон), объединяющая существующее в природе многообразие антропогенных и спонтанных сообществ и позволяющая представить его ограниченным количеством конассоциаций [13–15]. Конассоциация – это фитоценомера, имеющая территориальную выраженность через слагающие её фитоценозы, и она может быть представлена на карте как фитоценохора в детальном крупном масштабе (1:5 000 и более, иногда 1:10 000). Размеры относительно однородных местообитаний, по нашим наблюдениям, редко

превышают 1-2 га на территориях с зональными суглинистыми, легкосуглинистыми супесчаными почвами в зонах каштановых, бурых и серо-бурых почв. Однотипное на всём своём протяжении местообитание (однородный участок) можно показать, прежде всего, в масштабе 1:1000. В масштабе 1:10 000, 1:25 000 и мельче практически любые природные территориальные выделы настолько неоднородны, что исследователи ландшафтов называют их “природно-территориальными комплексами (ПТК)”. Поэтому при картографировании даже в крупных масштабах в пределах ПТК формируются различные комбинации фитоценозов, ассоциаций или конассоциаций, представляемые в виде комплексов, сочетаний, микро- и мезопоясных рядов сообществ. Эти комбинации сообществ являются фитоценохорами, а не фитоценомерами как ассоциация или конассоциация.

Даже пески не являются однородными в экотопоформирующем аспекте. В межбарханных понижениях встречаются такыры, солончаки, а в ряде случаев – полугидроморфные и гидроморфные местообитания с гидро-, гигро- и мезофильной растительностью (интерсерийные вставленные фитоценозы других ассоциаций по Б.А. Быкову [2]).

Возможность применения эпи(кон)ассоциации в качестве фитоценохоры имеется и по предгорным серозёмным территориям (около 7% площади Казахстана). Здесь лёссовая подстилая порода и отсутствие контрастности экотопов не формирует чётко отличающиеся друг от друга фитоценозы. Поэтому концепция антропогенной экотонизации окружающей среды, выдвинутая Л.Я. Курочкиной [6,16], требует дальнейшего развития в эколого-картографических исследованиях.

Министерство образования и науки
Республики Казахстан
Комитет науки

Дата поступления
2 апреля 2009 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бижанова Г., Курочкина Л.Я.* Антропогенные смены пастбищ Моюнкумов, их картографирование. Алма-Ата: Кайнар, 1989.
2. *Быков Б.А.* Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Наука, 1970.
3. *Виноградов В.Б.* Преобразованная среда. М.: Наука, 1981.
4. *Залетаев В.С.* О механизме устойчивости биогеоценозов экологически переходных территорий в южных пустынях СССР //Проблемы освоения пустынь. 1979. № 6.
5. *Исаченко А.Г.* Методы прикладных ландшафтных исследований. Л.: Наука, 1980.
6. *Курочкина Л.Я.* Ботанические исследования в бассейне Аральского моря //Проблемы освоения пустынь. 1979. №3.
7. *Курочкина Л.Я.* Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1978.
8. *Курочкина Л.Я.* Растительность песчаных пустынь Казахстана. Растительный покров Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1966. Т.1.
9. *Курочкина Л.Я.* Структурно-функциональная организация и устойчивость пустынных экосистем к антропогенным воздействиям // Структурно-функциональная организация и устойчивость биологических систем. Днепрпетровск, 1990.
10. *Курочкина Л.Я.* Установление порога устойчивости пустынных экосистем к выпасу //Проблемы устойчивости биологических систем. Харьков, 1990.
11. *Курочкина Л.Я., Вухрер В.В.* Классификационные единицы пространственно-временной динамики растительности //Комплексная характеристика пастбищ пустынной зоны Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1990.
12. *Курочкина Л.Я., Шабанова Л.В., Байгозова Г.А.* Основные индикаторы устойчивости пустынных экосистем (по лимитирующим, климатическим и антропогенным факторам) //Проблемы устойчивости биологических систем. Харьков, 1990.
13. *Мирзадинов Р.А.* Введение в геоботаническое прогнозирование. Алматы: Изд-во КазГУ, 1996.
14. *Мирзадинов Р.А.* Конассоциация Б.А. Быкова и эпиассоциация В.Б. Сочавы //Геоботанические

- исследования семиаридных и аридных регионов: современное состояние, проблемы и перспективы. Алматы: Гылым, 2001.
15. *Мирзадинов Р.А.* Устойчивость растительности – теоретический аспект проблемы //Проблемы освоения пустынь. 1994. № 6.
 16. *Мирзадинов Р.А., Курочкина Л.Я.* Экотоны пустыни и их классификация //Проблемы освоения пустынь. 1985. № 2.
 17. *Нечаева Н.Т.* Видовой состав и распространение пустынных осок подрода *Vigna* P. Beauv Юго-Восточной Туркмении //Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1961. № 3.
 18. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978.
 19. *Сочава В.Б.* Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979.

R.A. MIRZADINOV

ÖSÜMLIKLERİN DAŞKY GURŞAWYŇ ŞERTLERINE DURNUKLYLYGY

Fitosenouglamlaryň durnuklylygynyň mehanizmleriniň köpbasgançaklylygyna (iýerarhiýasyna): organizmleýin → fenoadaptasiýalaýyn → populýasiýalaýyn → substitutionlaýyn → kompensasiýalaýyn → blok-ulgamlaýyn seredilýär.

Durnuklylygyň durnukly (statik), maýyşgak, çäýe we howply döwür derejeleri getirilýär we häsiýetlendirilýär.

Çäge we mele toprakly dagetek ekoulgamlaryň jikme-jik möçberlerinde fitosenohorlar hökmünde epi(kon)assosiýanyň fitosenomerini ulanmaklygyň mümkinçiligi häsiýetlendirilýär.

R.A. MIRZADINOV

STABILITY OF VEGETATION TO CONDITIONS OF EXTERNAL FACTORS

The hierarchy of mechanisms of stability of phytocenoses is considered: organismic → phenoadaptive → population → substitution → compensatory → block-system.

Static, elastic, plastic and crisis levels of stability are resulted and characterized.

Use of possibility of phytocenomers epi(kon)associations in the capacity of phytocenochores for sandy and sierozem foothill ecosystems in detailed scales is characterized.

РАЗМНОЖЕНИЕ БОЛЬШОЙ САКСАУЛОВОЙ ГОРБАТКИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Большая саксауловая горбатка (*Dericorys albidula* Serv., Orthoptera, Acrididae) – типичный обитатель песчаных пустынных ландшафтов. В Туркменистане встречается в Каракумах, на холмогорьях Бадхыза и Карабиля, в западно-туркменских низкогорьях, на подгорной галечниковой равнине хребта Кюрендаг [4]. Является пустынно-средиземноморским видом [1]. Ареал вида – Центральная Азия, Северная Африка, Сирия, Ирак, Иран, Афганистан, Пакистан [3].

Крупное насекомое с длиной тела 42,5–51,3 (самцы) и 49,6–57,2 мм (самки), размер надкрыльев, соответственно, составляет 39,4–51,1 и 52,8–65,5 мм. Надкрылья и крылья хорошо развиты; крылья с дымчатым пятном у вершины. На переднеспинке имеется характерный гребневидный срединный киль. Окраска тела гармонично сочетается с общим фоном пустыни: желтовато-бурая, покрыта мелкими тёмными крапинками. Встречаются яркие светло-фиолетовые оттенки на внутренней стороне задних голеней, которые в нижней части имеют красноватый оттенок.

Насекомое относится к видам из семейства саранчовых, которые способны размножаться в массовом количестве и наносить значительный вред пастбищным растениям. Впервые массовое размножение этого вида на территории Туркменистана зарегистрировано в 1930 г. Личинки большой плотности были отмечены в Юго-Восточных Каракумах на площади 7500 га [2]. В 1931–1932 гг. численность фитофага оставалась высокой, личинки вредителя распространились на территории в 350 тыс. га – от Габаклы до Бирата (Лебапский велаят). На площади свыше 18 тыс. га, где плотность личинок составляла от 50 до 500 экз. на 1 кв. м, были проведены мероприятия по уничтожению вредителя. В 1932 г. размножение горбатки было отмечено уже по всем пустынным районам Туркменистана – в песчаных ландшафтах окрестностей Фараба, Туркменабата, Ашхабада, Гёкдепе, Берекета, Кака, Саракса, Теджена, Елотани, Дашогуза. С 1933 по 1937 гг. популяция *D. albidula* находилась в депрессии. В 1938 г. вновь отмечается увеличение численности насекомого. В окрестностях Бирата фитофаг размножился на площади 5 тыс. га, Сарыкамыша – около 4 тыс. Лёт насекомых отмечен также в окрестностях этрапов Галкыныш, Сердарабад. В 1939 г. для борьбы с вредителем была организована экспедиция, целью которой было обследование пустынных территорий [2].

Увеличение численности вида вновь отмечено в 1960 г. в Северных Каракумах. Против личинок и взрослой саранчи здесь проводилась обработка на площади в 3 200 га; в 1961 г. – 3 388 га; в 1963 г. – 3 100 га. Начиная с 1963 г., численность популяции была низкой и в пустынных ландшафтах насекомые отмечались единично [5,6].

В 1990–2009 гг. насекомое зарегистрировано нами в Западном Туркменистане (окр. Джебела, предгорья Большого и Малого Балханов), в Северных (окр. Сарыкамышской впадины, пастбища этрапа Рухыбелент) и Центральных (окр. Ашхабада, Сердара, на пастбищах этрапа Рухабат) Каракумах. В Юго-Восточных Каракумах горбатка отмечена в окр. Сейди, Габаклы, на территории Репетекского государственного биосферного заповедника, в окр. колодца Шорам (этрап Атамьрат), в Бадхызе в окр. Еройландуза.

Очередное увеличение численности большой саксауловой горбатки наблюдалось в 2007–2009 гг. В 2007 г. в Центральных Каракумах (Ербент) отмечено размножение фитофага, что означало начало новой вспышки размножения в её популяциях. Во II декаде июня на кустах саксаула высотой более 2 м насчитывали от 30 до 45 особей окрылённой саранчи. Взрослые особи насекомого очень осторожны и чувствительны: при незначительном приближении человека они тут же скрываются в глубине кустов или же перелетают на другие кустарники. Наблюдения показали, что *D. albidula* обладает сильным прыжком и длительным полётом. Немногочисленными группами она разлеталась в восточном направлении в глубь песков. В течение часа было отловлено 37 самок и 14 самцов. При вскрытии самок в единичных случаях было установлено наличие зрелых яиц в количестве 22–25 шт. В 2008 г. размножение фитофага отмечается по всей пустынной территории Туркменистана.

С целью изучения особенностей биологии и экологии большой саксауловой горбатки были проведены стационарные и маршрутные наблюдения в её популяциях в Центральных Каракумах. Исследования показали, что, несмотря на суровую зиму 2007–2008 гг., отложенные в почву кубышки фитофага благополучно перезимовали, чему способствовал долго сохранявшийся снежный покров. Сухая тёплая весна 2008 г. способствовала более раннему отрождению личинок. В I декаде апреля 2008 г. отрождение личинок саранчи отмечали на пустынных пастбищах в Центральных Каракумах. Выход их из кубышек, отложенных под кустами саксаула, отмечали в первой половине дня в этрапах Бабадайхан, Рухабат. Рядом с местами отрождения личинок были собраны мёртвые особи самок, которые сохранились, вероятно, с прошлого года благодаря снежному покрову. Плотность кубышек – 7–9 шт. на 1 кв. м. Отрождение личинок из одной кубышки происходит постепенно: за 18–25 мин. наблюдали появление 23 личинок, которые выходили по 3–4 особи и через некоторое время линяли. Полинявшие личинки первого возраста достигают длины 6–7 мм, имеют сероватую окраску,

но со временем они приобретают насыщенный зеленовато-желтоватый цвет, на фоне которого контрастно выделяются поперечные тёмные перевязи внешней поверхности задних бёдер. После линьки личинки забираются на ближайшие кустарники и начинают интенсивно питаться. На одном кусте саксаула насчитывали от 200 до 400 личинок младших возрастов. Большая саксауловая горбатка имеет пять личиночных возрастов, которые отличаются степенью развития крыловых зачатков, длиной тела, интенсивностью окраски, количеством члеников усиков. По данным 2008 г., период личиночного развития насекомого в Центральных Каракумах длился 44 дня: 1-й возраст – 9 дней (с 7 по 16 апреля); 2-й – 9 (16–25 апреля); 3-й – 8 (25 апреля – 3 мая); 4-й – 9 (3–12 мая); 5-й возраст – 9 дней (12–22 мая).

Окрыление личинок старшего возраста было отмечено в конце III декады мая, массовый лёт – в середине I декады июня. Откладка яиц отмечалась через 15–17 дней. Среднее количество яиц в кубышке – 22–34 шт. [3].

В Юго-Восточных Каракумах массовое отрождение личинок фитофага в 2008 г. отмечено также в конце I декады апреля. Анализ материала, поступившего в конце второй декады апреля с территории Репетекского и Амударьинского заповедников, показал, что личинки саксауловой горбатки достигли второго возраста. В этих районах численность фитофага была высокой: на одном кусте саксаула отмечено до 500 личинок младшего возраста.

В 2009 г. в связи с дождливой весной отрождение личинок было отмечено в конце апреля – начале мая. Продолжительность личиночного развития длилась более 55 дней.

Таким образом, фенологический календарь развития *D. albidula* в годы с засушливой (2008 г.) и влажной прохладной (2009 г.) весной выглядит следующим образом (таблица).

По типу жизненной формы большая саксауловая горбатка является обитателем кустарниковых растений – тамнобионтом. Это означает, что данный вид весь свой жизненный цикл, за исключением фазы яйца, проводит на кустарниках, избегая попадания на почву. По нашим наблюдениям, насекомое обитает на псаммофитно-кустарниковых растениях и питается зелёными побегами саксаула чёрного и белого

(*Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*), солянки Рихтера (*Salsola richteri*). В личиночной и взрослой стадиях питается также зелёными побегами солянки Палецкога (*S. paletzkiana*), боялыча (*S. arbuscula*), солянки безлистной (*Aellenia subahylla*), анабазиса безлистного (*Anabasis aphylla*) [5,6].

Наши наблюдения показали, что залетавшие в пределы г. Ашхабада особи в дневное время предпочитают находиться на зелёных побегах биоты восточной (*Biota orientalis*), которые морфологически отдалённо напоминают побеги кормовых растений.

В годы массового размножения после уничтожения зелёной массы на кормовых растениях в фазе личинки старших возрастов и имаго в поисках пищи насекомое совершает пешие и воздушные миграции на новые территории. В 2007–2008 гг. в Центральных Каракумах в местах размножения фитофага отмечены кустарники саксаула, на которых полностью объедены зелёные побеги, в результате чего растения высохли. Наблюдения показали, что на следующий год эти кустарники саксаула не смогли восстановиться и не вегетировали. В то же время установлено, что этот фитофаг не причиняет вреда культурным растениям во время залётов имаго из песчаной пустыни в прилегающие оазисы [2,5].

Важной особенностью экологии большой саксауловой горбатки является её выраженный положительный фототаксис к источникам света. Имеются сведения [6] о лёте саранчовых на световые ловушки. В результате исследований, проведённых в 1930–1932 гг. в Туркменистане, выявлено, что на свет электрических ламп мощностью в 500 Вт, установленных на высоте 4,5 м от поверхности земли, наблюдался лёт разных видов саранчовых. Лёт горбатки на свет характеризовался как слабый с середины июня до начала августа, причём максимум его отмечался в г. Байрамали, и общее количество отловленных особей не превышало 23 экз. за пентаду. В течение 3 лет на световые ловушки отловлено 100 особей (40 самок и 60 самцов) [6].

По результатам наших исследований выявлено, что источник света разной мощности побуждает большую саксауловую горбатку совершать ночные миграции в пределы культурной зоны. В конце I декады июня 2008 г. в пределах Ашхабада

Таблица

Фенологический календарь развития *D. albidula*

Год	Дата						последняя встреча
	отрождение личинок		появление крылатых		начало яйцекладки		
	единично	массово	единично	массово	единично	массово	
2008	7 апреля	11 апреля	30 мая	8 июня	23 июня	30 июня	12 сентября
2009	29 апреля	14 мая	24 июня	30 июня	16 июля	22 июля	9 октября

за сутки было собрано более 400 экз. саранчи двух видов – большой саксауловой горбатки и пустыньницы сатрап (*Sphingonotus satrapes*), причём 95% сбора пришлось на первый вид.

Эти цифры, конечно, дают приблизительную картину численности большой саксауловой горбатки, мигрировавшей на источники света из ближайших мест её скопления в период открытия. В 2009 г. в конце III декады июня – в I декаде июля в пределах Ашхабада наблюдали единичные особи этого вредителя.

Таким образом, прогнозирование и контроль численности саранчовых невозможно осуществить без выявления мест их локализации. Пла-

нирование и проведение мероприятий по защите пастбищных растений от этого вредителя должны основываться на особенностях биологии и экологии саранчовых. Мероприятия по управлению численностью популяции наиболее оптимально проводить на стадиях личинки 2- и 3-го возраста, что по времени приходится на вторую половину апреля (в годы с засушливой весной), и I–II декады мая (с дождливой и прохладной). Особенности экологии некоторых видов саранчовых, в том числе имаго большой саксауловой горбатки, как выраженный положительный фототаксис к источникам света, открывает новые возможности для прикладной энтомологии.

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

Дата поступления
9 марта 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бей-Биенко Г.Я. Фауна прямокрылых насекомых (Orthoptera) пустынь Средней Азии и задачи её изучения //Пустыни СССР и их освоение. М.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 1.
2. Еникеев И.Ф. Саксауловая саранча *Dericorys albidula* Serv. в Туркменистане //Изв. ТФАН СССР. 1949. № 1.
3. Лачининский А.В., Сергеев М.Г. и др. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий //Международная ассоциация прикладной акридологии и Университет Вайоминга. Ларами, 2002.
4. Пажитнова З.А., Киранова Д.М. К познанию энтомофауны Кюрендага //Труды СГУ. 1956. Вып. LXXXVI.
5. Токгаев Т. Вредные саранчовые Туркменистана и меры борьбы с ними //Инф. бюл. TACIS, Ашхабад, 1996. № 1.
6. Токгаев Т. Фауна и экология саранчовых Туркмении. Ашхабад, 1973.

E.O. KOKANOWA

TÜRKMENISTANDA ÖRKÜÇLI ULY SAZAK ÇEKIRTGESINIŇ KÖPELIŞI

Makalada Türkmenistanyň çöl landşaftlarynda ýaýran örküçli uly sazак çekirtgesiniň (*Dericorys albidula* Serv., Orthoptera, Acrididae) köpelşiniň taryhy, biologiyasy we ekologiyasy barada maglumatlar getirilýär.

Ýaz aýlarynyň klimat şertleri bilen baglylykda çekirtgäniň fenologiyasynyň aýratynlyklary seljerilýär. Örküçli uly sazак çekirtgesiniň populýasiýasyny kadada saklamagyň usullary we mümkinçilikleri onuň bioekologiki ösüş aýratynlyklary bilen baglylykda getirilýär.

E.O. KOKANOVA

REPRODUCTION OF A BIG SAXAUL TREEHOPPER IN TURKMENISTAN

Issues of history of mass reproduction, ecology and biology of the typical inhabitant of deserted landscapes of Turkmenistan – a big saxaul treehopper (*Dericorys albidula* Serv., Orthoptera, Acrididae) are considered.

Features of phenology of phytophage depending on climatic conditions of spring months are analyzed. Methods and possibilities of management by means of population with the account of features of its bioecology are considered.

ВЛИЯНИЕ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА

В условиях аридной зоны высокая летняя температура воздуха и интенсивная инсоляция оказывают существенное влияние на функциональное состояние физиологических систем организма, ответственных за сохранение гомеостаза [5,6]. Физическая нагрузка, являясь дополнительным источником эндогенного тепла, в сочетании с высокой внешней температурой вызывает более выраженное напряжение терморегуляторной и сопряжённых систем организма [6]. Подвергаясь систематическому воздействию комплекса внешних факторов, организм человека во многих случаях не успевает мобилизовать психофизиологические резервы и адаптироваться к условиям деятельности в экстремальных климатических условиях. Нарушение по этой причине нормального функционирования регуляторных и гомеостатических систем способствует формированию скрытой патологии, предшествующей болезни [4]. В этом аспекте проблема сохранения здоровья женщин, работающих в условиях сочетанного воздействия на организм производственных и климатических факторов, несомненно, является очень актуальной.

Цель настоящего исследования – выявление влияния физической нагрузки на функциональные возможности женского организма в жарком климате.

Под наблюдением находились работницы шелкомотальной фабрики г. Ашхабада (100 женщин в возрасте 17–49 лет). Исследования проводились в кокономотальном цехе в первый и последний часы рабочей смены в течение двух дней подряд зимой (температура воздуха – 26–28°C, относительная влажность – 82–92%) и летом (36–39,5°C и 79–85% – соответственно).

Сравнительный анализ данных минутного объёма крови – основного гемодинамического показателя, характеризующего работу сердца, показал, что исходное его значение у женщин с 30 лет статистически значимо снижается. Зимой это происходит за счёт достоверного снижения частоты сердечных сокращений и систолического объёма крови, летом – за счёт систолического объёма крови на фоне более высокой по сравнению с зимним периодом частотой сердечных сокращений у женщин всех возрастных групп. Полученные значения индекса функциональных изменений, характеризующего адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы, указывают на достоверное снижение компенсаторных возможностей системы кровообращения женского организма с возрастом, особенно в летний период.

Показатели коэффициента экономичности кровообращения в указанные сезоны выше нормы во всех возрастных группах, причём летом отмечается статистически достоверное снижение функционального резерва сердечно-сосудистой системы у всех обследованных работниц по

сравнению с данными, полученными в зимние месяцы (17–29, 40–49 лет – $P < 0,05$; 30–39 лет – $P < 0,01$). Следовательно, физическая нагрузка в условиях высокой температуры обуславливает более выраженное ослабление адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы женского организма с первых лет работы в кокономотальном цехе.

В зимний период при температуре воздуха в производственном помещении не более 28°C у женщин 17–29 лет выявлена преимущественно симпатико-тоническая направленность регуляции вегетативной нервной системы, свидетельствующая о напряжении механизмов адаптации. С 30 лет у женщин отмечается постепенное снижение активности симпатико-тонических эффектов и повышение тонуса парасимпатического отдела. Отсюда следует, что на фоне возрастного снижения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы начинают работать новые компенсаторно-приспособительные механизмы, направленные на сохранение постоянства внутренней среды организма и должного уровня работоспособности.

В летнее время отмечается высокая симпатико-тоническая активность вегетативной нервной системы у всех обследованных женщин, причём значения вегетативного индекса Кердо во всех возрастных группах (17–29, 30–39 лет – $P < 0,001$; 40–49 лет – $P < 0,01$) статистически достоверно выше по сравнению с зимними показателями. Смещение параметров вегетативного баланса в сторону повышения активности симпатико-тонического тонуса свидетельствует о напряжении нейровегетативной системы, обусловленном стрессовыми ситуациями, характерными для профессиональной деятельности обследованных женщин в летнее время (высокие температура и относительная влажность, ограниченный режим двигательной активности).

Таким образом, возрастные изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у обследованных женщин указывают на неоднозначный характер компенсаторно-приспособительных механизмов регуляции системы кровообращения в зависимости от сезона года. Зимой особенностью адаптации системы кровообращения к условиям деятельности у работниц физического труда является нарастающий уровень активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. При этом организм как биологическая система с возрастом переходит на несколько иной уровень функционирования: с “эффектом экономизации” [2], подтверждением чего является снижение частоты сердечных сокращений и практически не изменяющиеся показатели функционального резерва сердечно-сосудистой системы у работниц с 30 лет.

Летом при высокой температуре воздуха происходит функциональная перестройка в системе кровообращения, направленная на сохранение гомеостаза организма в условиях затрудненной теплоотдачи. В каждой возрастной группе женщин отчетливо прослеживается тенденция к снижению периферического сопротивления сосудов и увеличению частоты и силы сердечных сокращений в жаркое время года по отношению к прохладному периоду. Это является характерным признаком компенсаторно-приспособительной реакции системы кровообращения при тепловом воздействии [4,5].

Анализ показателей, характеризующих изменение минутного объема крови в ответ на одну и ту же физическую нагрузку, показал, что в прохладное время года отмечается тенденция к увеличению минутного объема крови к концу работы за счёт частоты сердечных сокращений и систолического объема крови. Летом минутный объем кровообращения за рабочую смену возрастает за счёт частоты сердечных сокращений при практически не изменяющемся систолическом объеме крови. Так, у работниц 17–29 лет он увеличился на 11%, 30–39 лет – на 6%, 40–49 лет – на 9%. При этом отмечается тенденция к снижению периферического сопротивления сосудов к концу рабочего дня во всех возрастных группах женщин. Отмеченные изменения обусловлены перестройкой деятельности циркуляторного аппарата, направленной на усиление переноса тепла кровью из глубоких тканей к поверхности кожи и наружным слизистым оболочкам для поддержания термостата при физической работе в условиях воздействия на организм высокой внешней температуры. Усиление работы системы кровообращения требует соответствующих функциональных компенсаций. Первым этапом таких компенсаций является увеличение частоты сердечных сокращений, которое является срочной реакцией, компенсирующей вторичную циркуляторную недостаточность, обеспечивая увеличение минутного объема крови. Эти гемодинамические изменения свидетельствуют о повышении нагрузки на систему кровообращения женского организма при работе в условиях высокой внешней температуры, особенно в молодом возрасте, в первые годы адаптации к труду и в старшей возрастной группе по мере ослабления функционального резерва сердечно-сосудистой системы и организма в целом.

При физической нагрузке у всех обследованных женщин наблюдаются однонаправленные изменения в сторону активации симпатического отдела вегетативной нервной системы. Изменение вегетативной регуляции в сторону симпатических влияний у женщин в летний период года свидетельствует о более высокой физиологической стоимости адаптации системы кровообращения женского организма к физической нагрузке при работе в условиях высокой температуры и высокой относительной влажности. Индекс функциональных изменений, коэффициент экономичности кровообращения, характеризующие степень адаптации системы кровообращения к физическим нагрузкам, к концу рабочего дня несколько возрастают, что свидетельствует о тенденции к снижению адаптационных возможностей и функционального резерва системы кровообращения в процессе работы, особенно в летнее время.

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что при выполнении физической работы в зимний период года у обследованных женщин отмечается адекватная реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку, а именно: минутный объем крови возрастает к концу рабочей смены за счёт роста частоты сердечных сокращений и систолического объема крови. Летом увеличение минутного объема крови к концу работы, обусловленное ростом частоты сердечных сокращений, и изменение физиологических показателей, характеризующих степень адаптации системы кровообращения к физической нагрузке (индекс функциональных изменений, коэффициент экономичности кровообращения, вегетативный индекс Кердо), свидетельствуют о напряжённой деятельности сердечно-сосудистой системы женского организма в условиях сочетанного воздействия производственных и климатических факторов. Смещение вегетативного баланса в сторону преобладающих эффектов симпатико-тонического отдела свидетельствует о том, что высокая внешняя температура как постоянно действующий стрессовый фактор вызывает значительное напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов и развитие общего адаптационного синдрома [7,8], ведущим компонентом которого является повышение активности симпатoadrenalовой системы [1,3]. Это и обуславливает более выраженное снижение адаптационных возможностей у обследованных женщин в летний сезон года по сравнению с зимним периодом.

Выводы

Установлено снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем с возрастом у большинства женщин, работающих в неблагоприятных условиях производства, особенно летом.

С самого начала производственной деятельности женщин необходимо принимать меры по улучшению функционального состояния и адаптационных возможностей организма, а также по предупреждению развития неблагоприятных изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агаджанян Н.А.* Стресс и теория адаптации. М., 2005.
2. *Домрачев А.А.* Состояние АЦП-типа темперамента и некоторых параметров сердечно-сосудистой системы в условиях продолжительного рабочего дня //Сиб. мед. журн. 2006. № 4.
3. *Сидоренко Г.И., Комиссарова С.М.* Оценка объективных критериев фаз стрессовой реакции при разных уровнях адаптации //Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008. Т. 7. № 1.
4. *Султанов Г.Ф.* Системная и регионарная гемодинамика при гипертермии //Физиологические механизмы адаптации человека и животных в условиях аридной зоны. Ашхабад: Ылым, 1994.
5. *Султанов Ф.Ф., Соболев В.И.* Гормональные механизмы температурной адаптации. Ашхабад: Ылым, 1991.
6. *Худайбердиев М.Д.* Терморегуляция организма в жарком климате. Ашхабад: Ылым, 1990.
7. *Selye H.* The story of the adaptation syndrome. Montreal, 1952.
8. *Selye H.* Stress without distress. New York; Hodder and stoegton, 1974.

W.A. GRAFOVA

YSSY HOWANYŇ ZENANLARYŇ BEDENINIŇ UÝGUNLAŞMAK MÜMKINÇILIGINE EDÝÄN TÄSIRI

Seredilýän meseleler, temperatura gatnaşygynda amatly hasaplanýan gýş paslynda hem-de tomusda ýokary temperaturanyň dowamly täsiriniň Aşgabat şäheriniň ýüpek fabriginde işleýän zenanlaryň bedeniniň ýürek-damar ulgamynyň funksional mümkinçiligine bagyşlanýar.

Gýş paslynda zenanlaryň ýürek-damar ulgamy fiziki agram düşmegine oňaýly reaksiýa berýär. Tomus paslynda bolsa fiziologiki görkezijiler (ganyň minutdaky göwrümi, funksional özgermeleriň indeksi, gan aýlanşygynyň tygşytlylygynyň koeffisiýenti, Kerdonyň vegetatiw indeksi) ýürek-damar ulgamynda dartgynlylygyň ýokarydygy sebäpli, fiziki zähmet bilen meşgullanýan zenanlaryň bedeninde uýgunlaşmak mümkinçiliginiň şol bir fiziki agrama tomus paslynda gýş paslyndakydan has pesdigi anyklandy.

V.A. GRAFOVA

THE INFLUENCE OF HOT CLIMATE ON ADAPTABLE POSSIBILITIES OF FEMALE ORGANISM

Functionality of cardiovascular system of an organism of working women silk-reeling factory of Ashkhabad is considered at work during winter and summer periods in the conditions of long influence of high external temperature.

It is established, that in winter at women proper response to physical activity from cardiovascular system is marked. During summer period (in comparison with winter) changes from physiological indicators (the minute volume of blood, an index of functional changes, coefficient of profitability of blood circulation, Kerdo vegetative index) testify on pressure activity of cardiovascular system and more expressed decrease of adaptable possibilities of a female organism in reply to the same physical load.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Японский институт глобальных экологических стратегий при поддержке Региональной организации ЮНЕП Азиатско-Тихоокеанского региона объявил конкурс на лучшие проекты по реализации принципов устойчивого развития в рамках “Повестки дня на 21 век”.

Международный оргкомитет по отбору предложений принял решение, что проект “Устойчивое развитие посёлка в пустыне Каракумы (Туркменистан)”, подготовленный автором статьи, удовлетворяет требованиям конкурса. Демонстрационные мероприятия по проекту реализованы (ноябрь 2007 г. – ноябрь 2009 г.) в пос. Бокурдак Рухабатского этрапа, расположенном примерно в 100 км севернее г. Ашхабада (Центральные Каракумы).

Были проведены два семинара и реализованы следующие мероприятия:

1. Установка капельного орошения на садовом участке средней школы-интерната № 21 пос. Бокурдак.

2. Использование альтернативных источников энергии для отопления помещений средней школы-интерната № 21.

3. Пропаганда результатов проводимых комплексных исследований (издание буклетов и плакатов) по борьбе с опустыниванием и устойчивому развитию посёлков в пустыне.

4. Закрепление подвижных песков посредством установки механической защиты различных типов на площади 3 га.

5. Повышение продуктивности пустынных пастбищ.

6. Использование солнечной энергии для подъёма воды и электрификации жилых домов.

7. Строительство гелиотеплицы для выращивания овощей и лекарственных растений и её эксплуатация.

Демонстрационные мероприятия по проекту были реализованы под руководством Секретариата APFED* в координации с Региональным офисом ЮНЕП по Азиатско-Тихоокеанскому региону. Мониторинг проекта осуществлялся Корейским институтом экологии (Korea Environment Institute).

Проведены следующие мероприятия:

1. **Вводный семинар** проведён в пос. Бокурдак (Центральные Каракумы) с участием лиц, заинтересованных в реализации проекта по устойчивому развитию посёлков, расположенных в пустыне. В его работе приняли участие более 50 человек (учёные, руководители мест-

ной власти, члены генгеши (местное самоуправление), специалисты животноводческого объединения, учителя школы и местные жители).

В настоящее время движение за устойчивое развитие сельского хозяйства проводится по трём направлениям: оздоровление окружающей среды, экономическая эффективность и совершенствование социально-экономического развития села. Таким образом, реализация проекта по устойчивому развитию сельского хозяйства не только способствует решению многих экологических и социальных проблем, но и предлагает экономически выгодные пути производства и потребления продуктов питания.

2. **Установка капельного орошения в школьном саду.** Эта работа реализована специалистами Национального института пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ) с привлечением учащихся старших классов и местных жителей и на основе использования соответствующих технологий. В дальнейшем при усовершенствовании работы системы капельного орошения эта работа будет продолжена под руководством учёных НИПРЖМ.

Работа этой системы была продемонстрирована в посёлке при поливе пустынных растений.

3. **Улучшение отопления здания школы посредством использования альтернативных источников энергии**.** Для отопления здания школы предполагалось использовать солнечную энергию (пассивное отопление помещений, или стена Тромба), но в связи с техническими и финансовыми проблемами работы были отложены.

На крыше здания школы-интерната был установлен водонагреватель, принцип работы которого основан на использовании солнечной энергии. С его помощью школьная душевая обеспечивалась горячей водой (рис. 1). В качестве резервного отопления были использованы электрические батареи, которые установлены в каждом классе одного из корпусов школы-интерната. В целях противопожарной безопасности дополнительно был проложен кабель для подключения указанных нагревателей к электросети. Для рационального использования тепла в классах были установлены съёмные оконные рамы с использованием двухслойных полиэтиленовых плёнок.

4. **Пропаганда результатов проводимых работ.** Повышение уровня информированности местных жителей в области устойчивого развития и борьбы с опустыниванием осуществлялось

* APFED – программа Азиатско-Тихоокеанского форума по окружающей среде и развитию.

** В настоящее время для отопления школы используется саксаул и в этих целях ежегодно он вырубается на территории 750 га. В год в каждой печи сжигается 5 т саксаула, а в школе 32 печи, значит, годовая потребность в нём составляет 160 т.



Рис.1. Солнечный водонагреватель для душа

путём проведения семинаров, издания и распространения популярных брошюр и плакатов на государственном языке, лекций, бесед. Местные жители были ознакомлены с опытом борьбы с опустыниванием в Центральноазиатском регионе. Особое внимание обращено на использование возобновляемых источников энергии (солнечные батареи, ветряные генераторы и др.). В период исследований были налажены более тесные партнёрские связи с местными органами управления (арчин и члены Генгешы) и организациями, принимающими активное участие в реализации проекта.

5. Закрепление подвижных песков осуществлялось посредством фитомелиорации с использованием местных растений и различных защитных материалов (рис. 2). Для закрепления подвижных песков была использована плёнка (полиэтилен, полихлорвинил и др.) по следующей технологии: плёнка шириной 30 см заглубляется в грунт и одновременно (поочерёдно) по обе стороны от неё высаживаются сеянцы растений-пескоукрепителей. Эта механическая защита устанавливается поперёк господствующих ветров полосой через 3 м. Защитные полосы устанавливаются на склонах бархана до 2/3 высоты, площадь фитомелиорации в этом случае не превышает 60–70% на 1 га.



Рис. 2. Закрепление подвижных песков между сёлами Бокурдак и Кекирдек

При использовании плёнки толщиной 0,1 мм её расход составляет 100 кг (или 3300 п. м) на 1 га. Расход посадочного материала (сеянцы или черенки) – 3300 шт./га. Сеянцы, высаженные в контакте с плёнкой, выполняют роль армирующего материала. Независимо от направления господствующих ветров они защищают верхний край плёнки в вертикальном положении, создавая тем самым преграду для развития дефляционных процессов на прилегающих территориях. Указанный метод закрепления подвижных песков в 2-3 раза дешевле традиционных. В отдалённых пустынных посёлках указанные работы были осуществлены с привлечением местных жителей.

6. Улучшение деградированных пастбищ, особенно вокруг пресноводных колодцев, было проведено одновременно с закреплением подвижных песков. Для этого был выбран и загорожен участок площадью 3 га (2 га – подвижные пески, 1 га – глинистая поверхность, или такыр). На такыре были проведены полосовая вспашка, посев и посадка пустынных растений.

В настоящее время более полумиллиона голов овец выпасается на природных пастбищах Рухабатского этрапа. По оценкам экспертов, за счёт внедрения новых разработок учёных можно повысить урожайность пастбищ в 2-3 раза и значительно увеличить поголовье овец.

7. Использование солнечной энергии для подъёма воды из колодца и электрификации жилых помещений даёт возможность улучшить социально-бытовые условия жизни жителей пустынных посёлков (рис. 3).

8. Выращивание садовых, овощных и лекарственных культур. Установка гелиотеплиц с замкнутым циклом водоподачи для выращивания овощей и лекарственных растений позволила уменьшить расход воды и улучшить рацион питания сельских жителей (рис. 4). В гелиотеплице планируется также выращивание экзотического дынного дерева, семена которого привезены из Китая (*Solanum muricatum*).

9. Заключительный семинар, проведённый в пос. Бокурдак в ноябре 2009 г., позволил



Рис. 3. Солнечные панели в пос. Ярма

обменяться мнениями по проблемам устойчивого развития отдалённых посёлков. В нём участвовали руководители и члены генгеши, специалисты и местные жители. Данные опроса свидетельствуют о желании семей, ранее переживших жизнь в оазисы Туркменистана, вернуться.

Реализация демонстрационных проектов по гранту позволила создать такой многосторонний механизм, как советы по устойчивому развитию на местном уровне, а также расширить и активизировать деятельность различных секторов гражданского общества, участвующих в формировании устойчивых структур производства и потребления, повысить информированность местных жителей о передовом опыте в области устойчивого развития. Семинары по экологическому образованию на примере проведения конкретных мероприятий по устойчивому развитию отдалённых поселений в пустыне позволят активно вовлекать местное население в реализацию региональных программ “Повестки дня на 21



Рис. 4. Гелиотеплица в пос.Бокурдак

век”, в том числе и по борьбе с опустыниванием в Центральной Азии.

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

Дата поступления
15 июня 2010 г.

Ç.O. MYRADOW GÖRKEZIŞ EKOLOGIK TASLAMALARY

ÝUNEP-iň Aziýa-Ýuwaşokean sebitiniň (APFED) Sebitleýin guramasynyň granty boýunça 2007-nji ýylyň noýabryndan 2009-njy ýylyň noýabryna çenli döwürde ýerine ýetirilen, çölleşmäge garşy göreşmek boýunça görkeziş taslamalary barada maglumatlar getirilýär.

Taslamanýň çäginde Bokurdak obasynda çölleşmäge garşy göreş we durnukly ösüş boýunça onlarça çäreler we işler ýerine ýetirildi. Olara ýerli mekdebiň bagynda damjalaýyn suwaryş ulgamyny ornaşdyrmak, energiýanyň alternatiw çeşmelerini jaýlary ýylatmakda ulanmak, süýşýän çägelere berkitmek, zaýаланан öri meýdanlaryny dikeltmek, miweli baglary we gök-bakja ekinlerini ösdürip ýetişdirmek ýaly işler girýär.

CH.O. MURADOV DEMONSTRATION ECOLOGICAL ACTIVITIES

Activities for the performance of one of demonstration projects to combat desertification are described. Activities are realized during the period from November, 2007 till November, 2009 under the grant of Regional organization UNEP of Asian-Pacific region (APFED).

Activities included works on a sustainable development and combat desertification in Bokurdak settlement (the Central Karakums). In particular, the following work is done: the system of a trickle irrigation on a garden site of a boarding school is established; there is mastered the use method of a solar energy by means of water heater installation with the help of which school shower cubicle is provided by hot water; blown sands in remote settlements are fixed; the state of degraded pastures is improved; solar greenhouses for garden, vegetable and medicinal crop cultivation are established.

ПАМЯТНИКИ КУЛЬТУРЫ В КАРАКУМАХ

На территории Туркменистана расположены уникальные археологические памятники периода первобытного строя, древней и средневековой архитектуры. Некоторые из них являются объектами мирового значения.

В 1904 г. американским учёным Р. Пампелли при участии германского археолога Губерта Шмита на северном холме Анау, как тогда казалось, были вскрыты древнейшие культурные слои. Однако, как выяснилось после открытий, сделанных в 30-е годы этого же столетия, это касалось лишь культурной полосы Копетдага, низовьев Теджена и Мургаба. Раскопки 30-х годов XX в. дали материал по доананской культуре из оазисов, население которых вело здесь оседлый образ жизни.

В 1929–1930 гг. Туркменский музей передал в секцию археологии «Туркменкультула» коллекцию орудий труда первобытного человека, собранную экспедицией геолога Д.И. Щербакова в Центральных Каракумах, на Кызылтакыре, близ серных бугров, а также находку из залива Дузйузи, близ острова Хазар. Эти находки привлекли внимание археолога из Самары (Россия) А.А. Марущенко. По описанию этого учёного, кызылтакырская коллекция была представлена (рисунки) четырьмя орудиями труда, 13 осколками и 7 каменными кусками [1,3].

Первый предмет – резак-ножик, вероятно, использовавшийся для снятия шкуры с убитого животного и разделки мяса. Он имеет форму мандолины со слегка удлинённым вниз в виде небольшого щипа рабочим краем и притуплённой спинкой для того, чтобы его было удобно держать в руке. Резак грубо сделан из массивной сколотой пластины молочно-белого кварцита. Второй предмет – скребок для очистки шкуры от мездры и жира, изготовленный из того же материала. Рабочий конец скребка не обработан, вдоль боковых сторон имеется грубая ретушь. Третий предмет – ножичек для резки шкуры, мяса и т.п., изготовленный по принципу отжимной техники из молочно-белой кварцевой пластинки трапециевидного сечения. Четвёртое орудие труда – бурав-скребок для прокалывания отверстий при изготовлении одежды, очистки жил для шитья, сделанный из сколотого коричневатого-оранжевого кварцитового осколка, тщательно отделанного вдоль рабочих концов мелкой ретушью.

Находка из Дузйузи представляет собой наконечник стрелы с поперечным лезвием для битья птицы. Наконечник отретуширован с двух сторон, имеет трапециевидную форму и сделан из куска отжимной пластины дымчатого кремния.

Наличие в коллекции из Кызылтакыра осколков и отходов производства позволило А.А. Марущенко предположить, что эти предметы местного производства. Кроме того, он сделал вывод, что сырьё для их изготовления взято с прилегаю-

щих к такыру сероносных останцовых бугров. Учёный считал, что описанные орудия труда типологически являются достаточно характерными для определения своей культурно-хронологической принадлежности. Миниатюрность и резко выраженная геометричность формы наконечника наряду с её специфичностью (поперечное лезвие) позволяют включить находки с Дузйузи в круг форм микролитических индустрий различных культур ранней поры протонеолита. С тем же культурным кругом имеют связь и миниатюрные находки из Кызылтакыра – ножичек и бурав-скребок. Крупные предметы, найденные здесь же, – скребок и особенно резак, техникой исполнения и формами «говорят» о иных культурных и хронологических связях, входя в круг позднейшей микролитической индустрии поздней поры мезолита.

Находка следов протонеолитических культур в Каракумах раздвинула границы знаний о

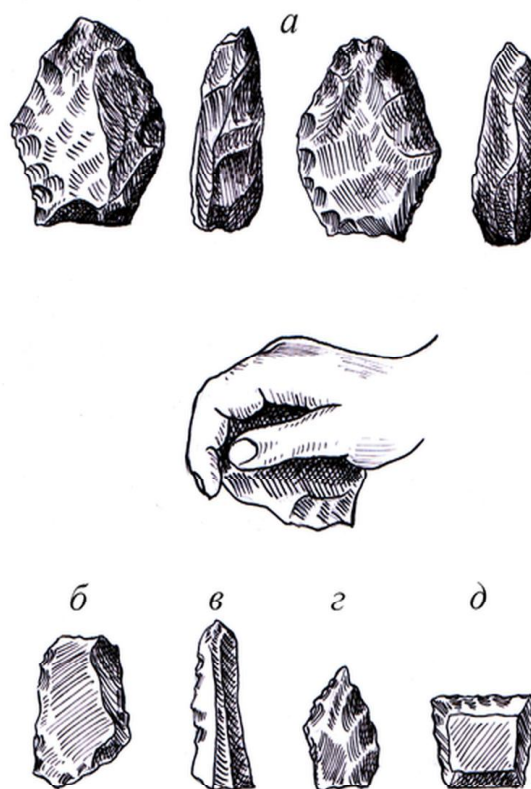


Рис. Орудия труда протонеолитической культуры Туркменистана:

- а) резак-ножик; б) скребок для очистки шкуры от мездры и жира; в) ножичек для резки шкуры, мяса и т.п.; г) бурав-скребок для прокалывания отверстий; д) наконечник стрелы с поперечным лезвием

прошлом Туркменистана. В 1930 г. экспедицией секции «Туркменкультга» в районе Большого Балхана, между Джебелом и Моллакара, был найден грубо сделанный макролитойдный скребок из сколотого куска желтоватого камня, а у колодца Иркили (юго-западная часть Чильмамедкумов) обнаружен такой же скребок, столь же грубо сделанный из массивной сколотой тёмно-серой кварцитовой пластины. В том же районе между колодцами Янгуи и Худайберди найдена типичная микролитическая пластинка сероватого кремния с тонко отретушированным рабочим краем. Эти находки не только «перебрасывали мост» из геологической современности в конечный период послеледниковой эпохи (в абсолютных цифрах из IV–III тыс. культуры Анау I в X–VII тыс. до н. э.), но и давали новый материал для изучения и характеристики древнейших этапов развития культуры Туркменистана, его истории [3].

А.А. Марущенко отмечал, что протонеолитическая культура Туркменистана с её специализированными по форме орудиями, отсутствием керамики и характером стоянок в Каракумах дополняет однородность техники и некоторых материализованных форм духовной культуры, однородность хозяйственных форм и природной среды. Это позволило ему достаточно точно и полно реставрировать местный культурный «облик» эпохи: от примитивной микро- и макролитической техники, специализированных форм орудий для охоты и обработки добычи, возможно, прирученной собаки, охоты и собирательства, кочующей тотемной орды с её групповой формой брака, делением по возрасту и полу, власти стариков до развития логического мышления, магии и символического схематизированного искусства [2–7].

Анализируя окружающую среду, А.А. Марущенко приводит в пример европейскую часть России в конце этой (мезолитической) эпохи, где в результате изменения природной среды (движение лесов к берегам озёр, рек и морей) кочующие группы охотников-собирателей постепенно оседали здесь. Они занимались рыболовством, а затем и мотыжным земледелием. Менялся общественный строй: тотемное общество переходило к патриархально-родовому. Однако, по предположению А.А. Марущенко, в Туркменистане в условиях Каракумов до конца эпохи сохранились архаичные формы культуры. Лишь изменение климата в неолите (пятая стадия климатической эволюции Каракумов) в VI тыс. до н.э. «вытеснило» первобытное население Каракумов в леса предгорной полосы и области дельт рек, вызвав тем самым социально-экономическую эволюцию культуры, отразившуюся на её облике [3].

По поводу мнения о том, что описанная культура кочевых охотников-собирателей не могла существовать в условиях пустыни Каракумы,

А.А. Марущенко считал, что её природная среда должна была быть в тот период иная. В конечной стадии послеледниковой эпохи эта территория переживала последнюю трансгрессию Каспия, в результате которой отложились слои в *Cardium edule*. В Сарыкамышской котловине лежало большое солёное озеро. Унгуз, обильно конденсировавшийся в своей впадине воды подземного дренажа, имел озёрно-речной характер. Реки, не истощённые водозабором на орошение, проникали далеко в глубь пустыни, широко разливаясь в низовьях. Келифский Узбой был обводнён северо-афганскими реками Кайсор, Сарупул и Балх. Всё это, по мнению А.А. Марущенко, не могло не отразиться на климате данного региона. Здесь господствовал влажный подтропический климат. В этих условиях пустыня Каракумы представляла собой цветущую степь, привлекая на свои обширные пастбища огромное количество животных. Предгорная полоса, наоборот, была заболочена водами десятков горных ручьёв и имела вид сырых непроходимых джунглей с озёрно-болотистой окраиной. Недоступными были и заболоченные, покрытые буйной растительностью дельты рек. Следовательно, в эпоху протонеолита на этой территории человек мог населять только Каракумы, именно они были колыбелью его культуры. А.А. Марущенко отмечает, что климатический сдвиг неолита ознаменовался возвратом к современному его границам, Сарыкамыш высохал, разливы рек и горных ручьёв уменьшались в объёмах. В результате богатая растительность Каракумов начала высыхать, постепенно превращая эту территорию в сухую степь. Обсыхала и предгорная полоса, и дельты рек. Сырые джунгли и заросшая болотистая местность превращалась в сухие леса, лесостепь, озёрно-луговые земли. Маловодье заставило человека уйти из Каракумов и перейти к оседлому земледелию за пределами этой территории. В конце неолита (после Джейтуна и Песседжикдепе – VI тыс. до н.э.) здесь начала развиваться древнейшая культура Анау – энеолит – V тыс. до н.э. [3].

Таким образом, анализ незначительных, на первый взгляд, находок позволил А.А. Марущенко сделать вывод о том, что в X–VII тыс. до н.э. в Каракумах существовала древнейшая культура. В связи с этим можно предположить, что вряд ли удастся обнаружить следы джейтунской культуры в подгорной полосе Копетдага, южнее самого памятника Джейтундепе. В правильности этого предположения можно убедиться на примере самого памятника Джейтундепе, расположенного на гребне 5-6-метрового слоя песка. Эти обстоятельства необходимо учитывать при решении спорных вопросов кельтеминарской культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Берг Л.С.* Описание типового бугра Чемберли. Рельеф Туркмении //Туркмения. II изд. АН СССР. Л., 1929.
2. *Букинич Д.Д.* Старые русла Окса и Амударьинская проблема. М.; Л., 1926.
3. *Маруценко А.А.* У истоков культуры (Следы протонеолитических культур в Каракумах) //Туркменоведение. 1931. №№ 7-9.
4. *Никольский В.К.* Очерк первобытной культуры. 2-е изд., Л., 1923.
5. *Никишич Н.И., Данов А.В., Василевский П.* Пятая стадия климатической эволюции Кара-Кумов. Геологический очерк Туркмении //Туркмения. II изд. АН СССР. Л., 1929.
6. *Обермайер Г.* Доисторический человек. СПб., 1913.
7. *Осборн Г.* Человек древнего каменного века / Путь к знанию. Л., 1924.

Н. ÝUSUPOW GARAGUMDA MEDENI ÝADYGÄRLIKLER

Dürli hünärmenler – arheologlar, geograflar, geologlar tarapyndan toplanan protoneolitik (biziň eramyzdan öňki X–VII müňýyllyklar) tapyndylara seredilýär. Bu tapyndylar ilkidurmuş adamlarynyň ýerli önümçilik zähmet we aw gurallary – daş pyçaklar, peýkam uçlugy, derini sypymak üçin gazawy hem-de eti böleklemek üçin ulanylýan pyçaklar degişlidir. Şol tapyndylar netijesinde Garagumda biziň eramyzdan öňki X–VII müňýyllyklarda örän gadymy – protoneolitik medeniýet bolupdyr diýip netije çykarmaga esas bolup biler.

КН. YUSUPOV MONUMENTS OF CULTURE IN KARAKUMS

There are considered protoneolithic finds (X–VII thou BC) found by various experts – archeologists, geographers, geologists. There are referred to these finds tools of labor and hunting of local manufacture of primitive people – stone knives, tips of arrows, scrapers for skin clearing, and knives for meat cutting. These finds give the basis to conclude that in Karakums there was very ancient protoneolithic culture concerning to X–VII to thou B.C.

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Р.М. КОШЕКОВ

МАЛОВОДЬЕ В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Республика Каракалпакстан занимает территорию нижней дельты р. Амударья, включая прилегающие к ней районы, плато Устюрт и северо-восточную часть пустыни Кызылкум. Площадь её – 165,6 тыс. км² (37% территории Узбекистана), население – 1527 тыс. человек.

Рельеф местности сравнительно равнинный с общим уклоном на севере, северо-западе и юго-западе порядка 0,0001. Климат резко континентальный, с жарким сухим летом и холодной влажной зимой.

Среднегодовая температура воздуха составляет +13,1°С, а средняя за вегетацию – +22,1°С. Абсолютный максимум температуры – +42°С, зимой она достаточно низкая и составляет –20,3°С.

Количество атмосферных осадков – 80–100 мм/год, выпадают они в основном в осенне-зимний период. Среднегодовая влажность воздуха – 57%. Ветры преимущественно северо-восточного направления со скоростью 5–10 м/с, весной и летом отмечаются пыльные бури.

В настоящее время в Каракалпакстане площадь земель, пригодных для орошения, – около 1,6 млн. га. При этом орошается только третья часть (около 500 тыс.) этих земель. Из них 145 тыс. га отведено под хлопчатник; 86,3 – рис; 32,6 – пшеницу; 14,59 – овощебахчевые; 27,72 – кукурузу на зерно; 73,47 – кормовые; 12 – лесные насаждения; 16,6 – сенокос; 10,5 – пастбища; 8,0 – залежи; 33,0 тыс. га – под приусадебные участки.

В связи с маловодьем резко сократились объёмы землепользования: в 2000 г. посевная площадь уменьшилась на 110 тыс., а в 2001 г. – на 298 тыс. га.

Единственным источником воды в республике является р. Амударья. Водозабор осуществляется из крупных ирригационных систем Правобережного Туямунского канала, южные районы обеспечиваются водой из межгосударственных систем УПРАДИКА, Амударьинский район – системы Кызкеткен, Рисовый и Суэнли (водозабор ведётся перед Тахиаташской плотинной, которая обеспечивает водой группу районов северной зоны республики). Кроме того, имеется ряд крупных и мелких насосных станций, непо-

средственно осуществляющих забор воды из реки и обеспечивающих ею ряд южных и северных районов республики.

Основными крупными потребителями воды в Каракалпакстане являются сельскохозяйственные предприятия. Ежегодно они потребляют более 90% всех водных ресурсов, используемых республикой. Менее 10% приходится на удовлетворение коммунально-бытовых, питьевых, энергетических и промышленных, технических нужд. Из имеющихся в республике 390 водопользователей 344 (90%) – сельскохозяйственные предприятия.

Ежегодная потребность в воде составляет 10–11,0 млрд. м³, из них 2,0–2,5 млрд. используется в период между вегетациями и 7,5–8,5 млрд. – в вегетационный период (без учёта санитарно-экологических попусков в Аральское море и Приаралье). Однако, учитывая данные прогнозов обеспеченности водой, устанавливаются лимиты в пределах 8,2 млрд. м³, из них ежегодно 6500 млн. м³ – на вегетационный период для полива сельскохозяйственных культур, 1500 млн. м³ – на промывные поливы в период между вегетациями.

В нормальные по обеспеченности водой годы забор воды ведётся в пределах установленного лимита. В маловодные годы, естественно, ситуация с обеспеченностью водой осложняется (даже не осуществляется экологический попуск воды в Приаралье и Аральское море), в результате чего наносится огромный ущерб народному хозяйству республики.

Обеспеченность водой по республике, например, в мае 2000 г. составляла 45–50%, а в последующие 3 месяца (июнь, июль, август) уменьшилась от 48 до 19% потребности. В целом за вегетационный период при потребности 8463 млн. м³ и установленном лимите в 6400 млн. м³ фактически забор воды составил лишь 2757 млн. м³, то есть было обеспечено 32% от потребности и 43% – от лимита.

Водохозяйственная и санитарно-эпидемиологическая обстановка в 2001 г. оказалась хуже, чем в 2000 г. Обеспеченность водой в мае, июле, августе составляла, соответственно, 12, 19 и 16% от объёма потребности в ней.

В целом за этот период фактически использовано из источника 1853 млн. м³ (25% от потребности), что меньше на 904 млн. м³, чем в 2000 г. (табл. 1).

Таблица 1

Обеспеченность водой за вегетационный период в 2000–2001 гг.

Месяц	Водозабор, млн. м ³			% обеспеченности водой	
	погребность	лимит	фактически	погребность	лимит
Апрель	359	265	245	68	92
	346	201	240	69	119
Май	1069	1180	530	50	45
	1331	774	154	12	20
Июнь	1700	1383	824	48	59
	1572	914	623	39	68
Июль	2434	1895	557	23	29
	2318	1348	452	19	34
Август	1850	1370	354	19	26
	1557	905	248	16	27
Сентябрь	1049	307	246	23	80
	418	242	159	38	66
Итого	8463	6400	2757	32	43
	7542	4384	1853	25	42,7

Примечание. В числителе – данные за 2000 г., в знаменателе – 2001 г.

Несмотря на эти критически засушливые периоды, в республике были приняты все необходимые меры по смягчению последствий маловодья. Распределение воды осуществлялось по графику, была введена строгая система контроля её потребления. В первую очередь обеспечивались жизненно важные потребности населения.

В некоторых районах для орошения использовались коллекторно-дренажные воды. Например, в 2000 г. было использовано 26,3 млн. м³ дренажных вод с минерализацией 4312 мг/л, а в 2001 г. – 25,0 млн. м³ (4121 мг/л).

Правительством республики принят ряд постановлений об оказании помощи пострадавшим от маловодья и для смягчения его последствий. Выделены необходимые средства и выполнена соответствующая работа, однако народному хозяйству Каракалпакстана был нанесён огромный ущерб.

Засуха принесла огромные убытки сельскому хозяйству республики, которое является одним из основных источников её национального дохода. Резко сократилась площадь орошаемых земель. Например, в 2000 г. она уменьшилась до 201,7 тыс. га, тогда как в 1998–1999 гг. (до маловодья) составляла 500 тыс. га. Соответственно сократилась площадь посевных площадей с 334 до 173,5 тыс. га (табл. 2).

В 2000 г. рисоводы республики планировали посев на площади 113,5 тыс. га, однако из-за недостатка воды засеяли лишь 60 тыс. га, из которых на площади 52,1 тыс. га (86%) посевы погибли. Такая же ситуация сложилась и в 2001 г.: из засеянных 4,74 тыс. га посевы погибли на площади 3,84 тыс. га (80%).

За 2000 г. из засеянных под хлопчатник 129,8 тыс. га засухе подверглись 34,3 тыс. га (26,4%), а в 2001 г. – 83 тыс. га. Ни разу не поливались 15 тыс. га, утрачено 9% от засеянных земель (табл. 3).

Из-за недостаточного проведения промывных поливов увеличилась засоленность орошаемых земель.

Площадь земель, подвергнутых сильному и очень сильному засолению, за 1999–2002 гг. увеличилась с 42,7 до 64,5 тыс. га, среднему – от 159,6 до 192,1 тыс. га. Вместе с тем, площадь слабозасоленных земель уменьшилась с 248 до 169,7 тыс. га. Результатом увеличения площади засоленных земель стало сокращение производства сельскохозяйственной продукции (табл. 4).

Например, в 1999 г. валовой сбор хлопчатника по республике составлял 196,8 тыс. т, а в 2000 г. – 195,4 тыс., в 2001 г. – 111,6 тыс. т, то есть за указанный период этот показатель снизился на 85,2 тыс. т. По производству риса эти показатели, соответственно, составили 171, 14,1 и 1,1 тыс. т.

Таким образом, за два года маловодья экономике республики и её населению был нанесён большой ущерб, возмещение которого потребует привлечения огромных финансовых и материально-технических средств.

Таблица 2

Динамика использования орошаемых земель за 1998–2001 гг.

Год	Орошаемая площадь, тыс. га	Пашня, тыс. га	Площадь, засеянная сельскохозяйственными культурами, га					
			хлопчатник	рис	озимая пшеница	овощебахчевые	кормовые	прочие
1998	500	404,0	148	80,3	30,0	13,7	100,0	32,0
1999	500	419,1	145,5	86,3	32,6	14,6	100,0	40,0
2000	389,2	334,0	130,0	60,0	38,3	11,2	65,0	30,0
2001	201,7	173,5	83,4	4,74	23,3	7,3	30,0	25,0

Таблица 3

**Площади, засеянные основными
сельскохозяйственными культурами, и
подвергнутые засухе**

Год	Рис			Хлопчатник		
	1	2	3	1	2	3
2000	60,0	52,1	86	129,8	34,3	26,4
2001	4,74	3,81	80	83,4	7,3	9,0

Примечание. 1 – засеянная площадь, тыс. га; 2 – подвергнутые засухе площади, тыс. га; 3 – % подвергнутых засухе площадей

В связи с этим необходимо разработать концепцию водопользования в условиях дефицита водных ресурсов в низовьях Амударьи и осуществить следующие мероприятия:

Государственное унитарное предприятие
“Кегейлидавсувмахсупдрат”
Республики Каракалпакстан

Дата поступления
2 февраля 2010 г.

R.M. KOŞEKOW

AMYDERÝANYŇ AŞAKY AKYMYNDA SUW GYTLYGY WE ONUŇ NETIJELERI

2000-2001-nji az suwly ýyllarda Amyderýanyň aşak akymynda suw üpjünçiliginiň seljermesi we olara baha bermekligiň netijeleri getirilýär. Gurakçylykda ýetirilen zyýanyň görkezijileri we Garagalpagystan Respublikasynyň şertlerinde olaryň netijelerini ýumşatmak boýunça teklipler hödürlenilýär.

Bu tekliplere suwdan peýdalanmagy laýyklaşdyrmak, suwy peýdalanyjylaryň suw serişdelerini dolandyrmagyny gowulandyrmak, fermerler tarapyndan suw tygşytlaýjy tehnologiýalary ulanmak, suwy tölegli esasda peýdalanmagy ornaşdyrmak, ýerasty we zeýakaba-zeýkeş suwларыny peýdalanmak ýaly çäreler girýär.

R.M. KOSHEKOV

WATER SHORTAGE IN LOWER REACHES OF AMUDARYA AND ITS CONSEQUENCES

Results of analyses and security estimation by water resources in lower reaches of Amudarya for shallow 2000-2001 are given. Indices of damage from a drought and the recommendation on softening of its consequences in the conditions of Republic Karakalpakstan are given.

These offers include such activities, as water use optimization, improvement of water resources management by users of water, use by farmers' water saving up technology, introduction of paid water use, use of underground and collector-drainage waters.

Таблица 4

**Валовой сбор хлопчатника
и риса в 1998–2001 гг.,
тыс. т**

Культура	1998	1999	2000	2001
Хлопчатник	156,6	196,8	125,4	111,6
Рис	137,2	171,0	14,1	1,1

– оптимизация водопользования с учётом обеспеченности водой;

– улучшение управления водными ресурсами пользователями воды;

– широкое использование фермерскими хозяйствами ресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур;

– внедрение платного водопользования во всех отраслях народного хозяйства;

– использование подземных и коллекторно-дренажных вод.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПУСТЫНЕ КЫЗЫЛКУМ

Пустыня Кызылкум отличается уникальным фитоценоотическим разнообразием. Её флора представлена большим количеством эндемичных и узкоареальных видов Центральной Азии, относящихся к 15 семействам и 22 родам. Современное состояние растительности пустыни Кызылкум характеризуется разреженностью и распространением, так называемых, вторичных сообществ, возникших под воздействием антропогенного фактора [1].

Использование пастбищного фонда Узбекистана имеет свою специфику, которая обусловлена природными условиями региона. Около 85% пастбищ страны приурочено к аридной зоне, где низкая и крайне неустойчивая производительность кормов (0,5–3,0 ц/га). В настоящее время деградации пастбищ подвергнуто более трети территории Узбекистана. Ежегодно республика недополучает свыше 12 млн. ц кормовых единиц, за счёт которых можно было бы прокормить примерно 2,6 млн. голов каракульских овец и получить десятки тысяч тонн мяса и шерсти [1].

Результаты многолетних опытов показали, что в работе по улучшению пастбищ хороший эффект наблюдается в благоприятные по осадкам годы, но в аридных условиях такие годы отмечаются 3–4 раза в 10 лет. Поэтому в засушливые годы распаханные массивы часто остаются без растительности, что способствует развитию ветровой эрозии почв. Следовательно, необходим поиск других, более эффективных путей и методов улучшения состояния пастбищных территорий.

Поэтому дальнейшая разработка и внедрение приёмов повышения продуктивности природных пастбищ остаётся важной научно-технической задачей. Эта проблема многогранна и очень сложна в силу значительной жёсткости природных условий аридной зоны и, тем не менее, республика обладает большим потенциалом для её решения. Один из путей решения проблемы обеспечения водой орошаемых площадей – использование для этого артезианских источников с привлечением галофильной флоры, которая весьма богата (свыше 100 видов) представлена в республике. Кроме того, необходимо более интенсивно вести работу по освоению оврагов, коллекторных отвалов горнопромышленных районов, а также по фитомелиорации засоленных земель.

Интенсификация промышленно-производственного комплекса пустынно-пастбищной территории Кызылкум без соответствующего развития его аграрной сферы уже привела к определённым осложнениям. Суровые природно-климатические условия предъявляют высокие требования к обеспечению населения качественной питьевой водой и сельскохозяйственной продукцией, услугами здравоохранения и инженерными коммуникациями.

Доставка на пастбища питьевой воды и кормов, продовольствия и другой продукции требует больших финансовых затрат.

Исследования показали, что площадь пригодных и условно пригодных для орошения земель в центральной части пустыни Кызылкум составляет 1724,2 тыс. га, а земель, не требующих проведения сложных мелиоративных мероприятий по борьбе с засолением, – 936,3 тыс. га. Основная причина неиспользования этих земель – недостаток воды. В связи с этим особое внимание в условиях дефицита поверхностных вод необходимо обратить на потенциальные водные ресурсы, которые формируются в пустыне. К числу местных вод в центральной части пустыни Кызылкум можно отнести подземные, дренажно-сбросные и сточные, атмосферные осадки.

Подземные воды – неотъемлемая часть экосистемы пустынь. Поэтому оптимальная эксплуатация этих ресурсов и эффективное управление ими очень важны с точки зрения дополнительного децентрализованного варианта обеспечения водой в этом регионе.

Запасы слабоминерализованных и пресных подземных вод в республике составляют около 265 тыс. м³/сут и уже многие годы используются для водоснабжения, обводнения пастбищ и оазисного орошения. Подземные воды напорные, во многих бассейнах артезианские. Многолетняя эксплуатация и самоизлив скважин, при котором потери воды в отдельные годы составляли 200 тыс. м³/сут, обусловили значительное снижение напоров (до 50–80 м) и его прекращение на больших площадях [2].

Рациональное использование пресных и слабоминерализованных вод верхнемеловых водоносных комплексов пустыни Кызылкум – одна из важнейших задач обеспечения нормального функционирования промышленных и сельскохозяйственных объектов, расположенных в пустынной зоне.

Запасы подземных вод в пустынной зоне составляют около 0,33 км³/год и считаются в настоящее время основным источником оазисного орошения для создания гарантированной кормовой базы каракулеводства. Для орошения можно использовать ту часть выявленных эксплуатационных запасов подземных вод, которая остаётся после полного удовлетворения потребностей хозяйственно-питьевого, сельскохозяйственного и, частично, технического водоснабжения и обводнения пастбищ с учётом перспектив их развития. В настоящее время в этом регионе используется около половины запасов подземных вод. Однако следует подчеркнуть, что воды самоизливающихся скважин во многих случаях используются нерационально.

Так, нарушение технологий при строительстве в 1954–1955 гг. на участке «Карагата»

самоизливающихся (расход 150 л/с) скважин для орошения, в частности отсутствие на них водорегулирующих устройств, обусловило поднятие уровня грунтовых вод до 100 см, а в понижениях – до 60–40 см. На этой территории практически начался процесс заболачивания и засоления почв.

Объём сбросных дренажных и сточных вод приблизительно составляет 1,2 км³/год. Использование их для орошения возможно при условии опреснения или выращивания солеустойчивых культур.

Атмосферные осадки составляют самую большую часть местных потенциальных водных ресурсов. На территории в 10 млн. га выпадает в год 8–12 км³ осадков. При этом практически весь объём расходуется на испарение и только незначительная часть питает подземные воды. Исключение составляет северная часть Нуратинских гор, где учтённые ресурсы пересыхающих рек (саев) и мелких речек оценены в 0,152 км³ и используются недостаточно эффективно. Поэтому вопрос о регулировании временного стока низкогорий для использования его в целях орошения представляет значительный интерес.

Для повышения эффективности использования вод временного поверхностного стока необходимо (в качестве базы для расчёта) изучить условия его формирования и режим, но имеющиеся на сегодняшний день данные недостаточны. Необходимо разработать новые эффективные способы сбора и концентрации стока на локальных участках, а также приёмы сохранения воды в целях её относительно длительного использования. Сосредоточение вод временного поверхностного стока в естественных хранилищах с использованием простейших технических приёмов и в этой связи увеличение количества дополнительных источников водоснабжения возможно при детальном почвенно-геоморфологическом и литологическом исследовании территории. С этой целью нами составлена карта пластики рельефа центральной части пустыни Кызылкум для рассматриваемой территории и проведён её морфологический анализ по топографическим картам и космическим снимкам. Выделены положительные и отрицательные элементы рельефа с учётом абсолютных высот и уклонов местности. Это позволило установить границы водосборных бассейнов разных порядков, внутри них выделить области формирования стока, транзита

и аккумуляции, определить пути миграции питающих эти бассейны потоков. По составленным картам можно определить условия формирования временного поверхностного стока, площади водосборных бассейнов и потенциальные запасы вод.

Нами проведены также расчёты возможного объёма сбора атмосферных осадков при их различной интенсивности на участке, расположенном между хребтами Кульджуктау и Ауминзатау. Установлено, что объём поверхностного стока при количестве осадков 10 мм и средней интенсивности дождя 0,05 мм/мин с площади водостока в 2700 км², поверхность которого сложена суглинистыми отложениями, составляет 388–643 тыс. м³. С той же площади при интенсивности дождя 0,1 мм/мин можно собрать 1036–1555 тыс. м³ воды. Подобные расчёты выполнены для участков с различным литологическим строением, суммой осадков, их интенсивностью за один дождь и с разными по занимаемой площади водосборами. Современная техника и способы хранения воды временно действующих водотоков в искусственных и естественных «ёмкостях» позволяют рационально использовать эти водные ресурсы и могут существенно облегчить решение проблемы обводнения пастбищ.

Обработка поверхности водосбора материалами, снижающими инфильтрацию, а также применение их при строительстве искусственных водосборных площадок, позволят свести к минимуму потери стока на фильтрацию. Так, в естественных условиях за 10 ч на суглинистой почве впитывается 843 мм воды. Результаты проведённых нами многолетних опытов показали, что при обработке почвы тройным комплексом КМЦ-КФ-МГ-ЛС можно в 4–5 раз уменьшить водопроницаемость, а значит, увеличить срок сохранения влаги природных осадков. Использование её, в свою очередь, позволит повысить продуктивность пастбищ.

Использование даже незначительной доли потенциальных водных ресурсов позволило бы улучшить, а в ряде районов пустынь организовать устойчивое питьевое и пастбищное водоснабжение посредством хранения воды в подземных природных коллекторах и различных ёмкостях на поверхности. Все это будет способствовать решению таких глобальных проблем, как борьба с опустыниванием, увеличение занятости населения и перераспределению трудовых ресурсов в стране.

Навоийский государственный
педагогический институт
(Республика Узбекистан)

Дата поступления
3 марта 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абулкасимов А.А., Аббасов С.Б.* Ландшафтно-экологические исследования Центрального Кызылкума. Самарканд, 2001.
2. *Хурцидзе М., Гоциридзе Г., Вашикидзе К.* Использование дистанционного зондирования геоинформационных систем в мониторинге пустынь и опустынивания. Ташкент, 2005.

ÝU.B. RAHMATOW, H.T. TUHTAÝEWA
GYZYLGUM ÇÖLÜNDE SUW ÜPJÜNÇILIGINIŇ USULYÝETI

Oba hojalyk ekinlerini ösdürip ýetişdirmek maksady bilen Gyzylgum çölüniň merkezi bölegini suwaryş suwy bilen üpjün etmegiň meselelerine seredilýär.

Çöl-öri meýdan ýerleriniň suw bilen üpjün edilmek meseleleriniň çözülmegi sebitde ykdysady we jemgyýetçilik-syýasy dartgynlygy gowşatmak nukdaý-nazardan hem möhümdir.

YU.B. RAKHMATOV, KH.T. TUKHTAEVA
TECHNOLOGY OF WATER-SUPPLY IN KYZYLKUM DESERT

There consider issues of providing central part of Kyzylkum desert territory by irrigated water with a view to grow cultures.

The solution of the problem of water providing desert-pasture territory is very important and from the point of view of decreasing of socio-economic and public political tension in the region.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИТОВ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

Пустыни Каракалпакстана занимают территорию более 13,67 млн. га (более 80% территории республики) – это плато Устюрт, пустыня Кызылкум, а также новая песчано-солончаковая пустыня Аралкум, которая образовалась на высохшем дне Аральского моря.

Опустынивание Приаралья сопровождается потерей земельных ресурсов, активно идёт процесс засоления почв, охватывая всё новые и новые площади. Образование солончаков и уменьшение содержания гумуса в почве обуславливают сокращение почвенного биоразнообразия и вместе с тем появление и увеличение численности ранее отсутствующих, либо редких видов. Так, за последние годы в Каракалпакстане значительно расширился ареал термитов [1, 2]. В связи с этим проблема их тщательного изучения на сегодняшний день является очень актуальной.

Особенно важно глубокое изучение биоэкологических особенностей этих представителей животного мира и их сезонных изменений.

Для определения структуры и сезонных изменений состава семьи термитов в 2008–2009 гг. нами были исследованы около 60 гнёзд. Полевые и лабораторные исследования проводились во все сезоны года маршрутно-стационарным путём в южных и северных районах Каракалпакстана. Гнёзда раскапывались на глубину 1,5–3 м в диаметре до 3 м. Исследовались также гнёзда глубиной от 70 см до 1,5 м.

В результате исследований нами установлены некоторые отличия термитников, обнаруженных на территории Берунийского и Муйнакского районов.

Муйнакские (пос. Учсай) термитники имеют вид холмика высотой до 150 см и шириной 2 м. Массово термиты в них встречаются в центре гнезда. Камеры термитников многочисленны и расположены очень плотно, встречаются даже до глубины 1 м. Многочисленные гнёзда термитов зарегистрированы и в пустынных ландшафтах Учсай. Плотность холмиков-термитников – 20 шт./га, а расстояние между гнёздами – 5–6 м. Почва песчаная, каменисто-щебнистого типа. Основные фоновые растения – саксаул (*Haloxylon aphyllum*), астрагал (*Astragalus erioceras F.*), песчаная акация (*Ammodendron karelinii Fisch.*), полынь (*Artemisia terrae albae*), биюргун (*Anabasis salsa*).

Распределение термитов по камерам гнезда сильно зависит от времени года и погодных условий. С наступлением тёплых весенних дней, в конце марта – начале апреля, почти всё население гнезда перемещается в хорошо прогреваемые верхние камеры. Весной колония термитов состоит из рабочих особей, образующих основную массу населения гнезда, крылатых, «солдат», «нимф», личинок, «царя» и «царицы». Откладка

яиц происходит в конце апреля, а в мае массово появляются личинки.

Летом термиты опускаются в основном до глубины 100 см, что обусловлено высокой температурой воздуха, и выше горизонта 60 см не встречаются. Основная масса их в это время представлена личинками, рабочими особями разных возрастов, «солдатами» и «нимфами». Крылатые и «царские» пары в это время нами обнаружены не были.

Осенью термиты вновь поднимаются на поверхность, но в ноябре с наступлением холодов уходят на глубину 70–80 см. В гнёздах насчитывается наибольшее число крупных рабочих особей, отмечаются многочисленные личинки и «нимфы» различного возраста, появляются крылатые особи.

На территории Муйнакского района термитники больше похожи на гнёзда большого закаспийского термита (*Anacanthotermes ahngerianus Jacobs.*). На территории Берунийского района (колхоз «Азат») термитники без холмика, так называемой «разостланной» формы, и располагаются близко друг к другу. Плотность их – 25–30 шт./га. Почвы здесь засолены, из растительности преобладают верблюжья колючка (*Alhagi camelorum Fisch.*), гребенщик (*Tamarix hispida W.*), песчаная акация, парнолистник (*Zygophyllum oxianum B.*), карабарак (*Halostachys belangeria B.*), акбас (*Karelinia caspia L.*). В верхних камерах, расположенных на глубине 5–15 см, выявлены запасы корма. В центральной части гнезда на глубине от 30–40 до 80–100 см располагается множество камер, разделённых стенками (после них камеры встречались редко), где было обнаружено множество термитов. Размеры термитников различны. В зависимости от возраста и интенсивности развития термитной семьи меняется и внешний вид гнезда, его размеры, численность термитов по кастам, количество и плотность камер.

В результате исследований, проведённых осенью 2008–2009 гг. в Берунийском районе, нами выявлено массовое скопление в термитниках личинок, рабочих особей, «солдат», «нимф» и крылатых.

Зимой (декабрь, январь) при раскопках гнезда термитов на глубине 140 см рабочие особи и «солдаты» встречались в небольшом количестве и в неподвижном состоянии. На глубине 180–190 см было обнаружено большое количество зимующих термитов. В глубоких камерах гнезда, где температура зимой более высокая, термиты подвижны. В феврале термиты переходили в верхние камеры. При раскопке термитников они обнаруживались с глубины 30 см. Зимой семья термитов представляет собой множество рабочих особей, «солдат», немногочисленных «нимф»,

крылатых особей и личинок второго возраста и больше. Яйца и личинки первого возраста зимой в семьях отсутствуют, так как в холодное время насекомые яйца не откладывают.

В первой декаде апреля в колхозе «Азат» Берунийского района нами обнаружена яйцекладка. Яйца находились в верхних камерах гнезда в форме склеенной кучки. Цвет – молочно-белый. Во время раскопки гнёзд термиты (яйца, рабочие, «солдаты», «нимфы», крылатые) начали появляться с глубины 5–10 см. Ниже 70 см они не встречались. Значит, весной, с наступлением тёплых дней, семья термитов поднимается на поверхность гнезда в слой до 5–10 см. Массовая кладка яиц отмечена нами в мае. Очень часто при раскопке термитников встречались яйца, лежавшие в камере небольшой кучкой. Кроме этого, отмечены отродившиеся личинки, рабочие, «солдаты», «нимфы», «заместительницы», крылатые. Количество рабочих особей достигало 90%. Численность «солдат» и «нимф» бывает гораздо больше. В гнёздах были также обнаружены «царь» и «царица» термитов. Они появлялись сразу с глубины 5 см. Время вылета крылатых самцов и самок, так называемое «роение» термитов, нам наблюдать, к сожалению, не удалось.

Летом в термитниках встречались все формы – яйцо, личинки, рабочие, «солдаты», «нимфы»,

крылатые. Количество яиц и личинок младших возрастов термитов в гнезде в летнее время увеличивается. В июле личинки составляли до 50%, «солдат» же было меньше, чем в зимне-весенний период. Выход термитов на поверхность земли нам удалось наблюдать в утренние и вечерние часы в июле и августе.

Общая численность особей в гнезде и соотношение каст и возрастных групп в термитнике значительно изменяется по сезонам. Это особенно заметно весной и летом, когда численность термитов в гнезде увеличивается. В зависимости от величины термитника общая численность его населения (семьи) составляла 1500–12200 особей.

По некоторым признакам термиты, обнаруженные на территории колхоза «Азат» Берунийского района, похожи на туркестанского термита (*Anacanthotermes turkestanicus* Jacobs.).

При раскопке гнёзд мы также наблюдали случаи нападения на термитов крупных муравьёв (*Componotus turkestanicus*, *Cataglyphis turcomanica*). Они в большом количестве поедали выброшенных из гнезда термитов.

Оценивая общую ситуацию с распространением термитов, считаем, что проблема имеет глобальный характер для всего Южного Приаралья. В связи с этим необходимо предпринять серьёзные меры для борьбы с ними.

Институт биоэкологии
Каракалпакского отделения АН
Республики Узбекистан, г. Нукус

Дата поступления
10 января 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуллаев И.И.* Биоэкологические особенности термитов Хорезмского оазиса и меры по предотвращению их вреда: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 2002.
2. *Хамраев А.Ш.* Термиты Центральной Азии: проблемы и пути их решения // Вестник ККО АН РУз. 2006. № 4.

Z.O. BEKBERGENOVA

GARAGALPAGYSTANDA SARYGARYNJALARYŇ BIOEKOLOGIK AÝRATYNLYKLARY

Garagalpagystan Respublikasynyň adam tarapyndan üýtgedilen tebigy gurşawynda sarygarynjalaryň bioekologik aýratynlyklaryna seredilýär.

Z.O. BEKBERGENOVA

BIOECOLOGICAL FEATURES OF TERMITES IN KARAKALPAKSTAN

There consider bioecological features of termites in anthropogenic changed environment of Karakalpakstan Republic.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Ф.М. ШАКИРОВА

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ТУРКМЕНСКОГО ОЗЕРА В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Строительство в Каракумах Туркменского озера для сбора коллекторно-дренажных вод (КДВ), первая очередь которого вступила в эксплуатацию в 2009 г., имеет исключительно важное значение и с точки зрения более интенсивного развития народного хозяйства, и в деле охраны окружающей среды. Известно, что дефицит водных ресурсов испытывают практически все районы Туркменистана, при этом основными потребителями воды являются орошаемое земледелие (93,6% общего объёма потребления), промышленность (3,7%) и коммунально-бытовой сектор (2,7%). Эксплуатация Туркменского озера позволяет решать ряд не только экологических и хозяйственных задач страны, но и социальных [7].

Анализ объёма, уровня минерализации и солевого стока КДВ, предполагаемых к складированию в Туркменское озеро, выявил отличия их по веляатам. Наиболее низкие показатели минерализации вод отмечаются в Лебапском веляате, а наиболее высокие – в Ахалском. Но при этом следует учитывать, что показатели минерализации вод в коллекторах веляатов колеблются и в ряде случаев довольно значительно. Кроме всего прочего, следует учесть, что складированные КДВ содержат остатки гербицидов и пестицидов и несмотря на то, что объёмы их использования несколько снизились, тем не менее, они сохранились в достаточном количестве. Так, в 1985–1990 гг. в Дашогузском веляате нагрузка пестицидов составляла 10–13 кг/га и была одной из самых высоких на территории бывшего СССР. За 1996–2001 гг. она сократилась почти в 3 раза.

Для развития рыбного хозяйства приоритеты должны быть расставлены следующим образом: чистота воды, охрана природы, рыбохозяйственное использование.

Известно, что биологическая продуктивность коллекторно-дренажных вод более высока, так как они обогащены биогенами, выносимыми с сельскохозяйственных полей вместе с КДВ. Поэтому именно КДВ интенсивно зарастают высшей водной растительностью, способной азрировать воду, ускорять минерализацию органическо-

го вещества и служить механическим фильтром, аккумулирующим загрязнения, долго удерживать их в стеблях, корневищах и клубнях.

Однако следует учитывать, что КДВ содержат и недостаточно очищенные промышленные и хозяйственно-бытовые стоки, включают значительное количество водно-растворимых солей, загрязнены остатками минеральных удобрений и различных ядохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве, которые существенно ограничивают возможность повторного использования вод [1, 4, 7 и др.].

Благодаря работам отечественных и зарубежных учёных в последние годы насаждения макрофитов стали успешно использоваться в практике очистки вод от фенолов, ароматических углеводородов, нефти и нефтепродуктов, тяжёлых металлов, фосфор- и хлорорганики и т.д. Выявлено, что водные растения способны снизить общую жёсткость, содержание хлор-, сульфат, гидрокарбонат-ионов и общее солесодержание в 2–10,5 раз. Имеется список растений-индикаторов и аккумуляторов различных микроэлементов [6]. Исследованиями выявлено, что разные органы растений по-разному концентрируют тот или иной пестицид. Например, при дозах ДДТ от 50 до 500 мг/л содержание его в корнях тростника обыкновенного меньше, чем в листьях. С увеличением концентрации ядохимиката в воде наблюдается обратная картина, и он больше накапливается в корнях. Выявлено, что ГХЦГ во всех случаях больше накапливается в корнях, чем в листьях. На наш взгляд, особый интерес представляют работы с камышом озёрным, который способен утилизировать фенолы. Например, 300 г камыша (сырой вес) может полностью извлечь из воды 10 мг/л фенола за 4 дня; 20 – за 9, 40 – за 12, 100 – за месяц, 600 мг/л – за 120 дней [3].

Исследованиями установлено, что за 10 дней, благодаря зарослям камыша озёрного, рогоза узколистного, элодеи канадской и ряски малой из сточных вод, загрязнённых различными удобрениями, выведено до 99,9% минерального азота и более 50% фосфора. Установлено, что тростник при уро-

жае 44 т/га (сухого вещества) способен удалить с 1 га до 670 кг азота, 270–280 – фосфора, 400–420 – калия, 200 – кальция, 400–410 кг хлора и многие другие вещества [3]. А это те элементы, которые могут оказать отрицательное влияние на гидробионты, в частности, рыбу. Так, в среде, содержащей больше двухвалентных ионов, организм выдерживает изменения солёности хуже, чем в той, где преобладают одновалентные ионы, лучше проникающие сквозь покровы тела [2].

Но при использовании КДВ для народного хозяйства и, в частности, рыбного, важное значение имеет как чистота воды, так и её ионный (минеральный) состав. Исследованиями на оз. Сарыкамыш выявлено, что угнетение развития рыб на ранних стадиях в водоёме происходит даже при значительно меньшей минерализации его вод, чем морских. Но в этом случае особое значение имеет содержание ионов хлора и соотношение концентраций (в %-экв.) ионов ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ / \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$), достигающее 3,55 в Азовском море и 2,63–2,82 – в оз. Сарыкамыш [5]. Это позволяет считать биологический способ очистки КДВ вселением высших водных растений высокоэффективным методом, способным улучшить качество воды. Предлагаемые “путевые” биоплато по длине водоотводящих трактов уже введены в действие, а на конечных сбросах предпо-

лагается установка “устьевых”. При организации биоплато следует учесть, что наиболее удобны заросли воздушно-водных растений, к числу которых относятся камыш озёрный, тростник обыкновенный, рогоз узколистный, рогоз широколистный и др., так как их отмершие стебли, содержащие много воздуха и восковых отложений, всплывают и могут быть легко удалены [3].

Таким образом, доведение минерализации коллекторно-дренажных вод до соответствия рыбохозяйственным ПДК позволит получать полноценную экологически чистую рыбную продукцию.

Для развития товарного рыбоводства в Туркменском озере в первую очередь важно качество воды. Известно, что для живых организмов характерно накопление (аккумуляция) загрязняющих веществ в организме и передача их по трофической цепи. Следует учитывать, что строительство прудов и рыбопитомников требует больших капиталовложений, но при строгом соблюдении всех технических параметров и тщательной разработке схемы рационального хозяйствования, использовании поликультуры (бентофаг – сазан/каarp, потребитель макрофитов – белый амур, фитопланктоед – белый толстолобик и фито-, зоопланктоед – пёстрый толстолобик) Туркменское озеро станет высокопродуктивным и рентабельным.

Татарское отделение ГНИИ
озёрного и речного рыбного хозяйства
г. Казань (Россия)

Дата поступления
26 марта 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аталыев К.Х., Сапаров У.Б.* Управление трансграничными дренажными водами в бассейне Аральского моря // Проблемы освоения пустынь. 2007. № 4.
2. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1979
3. *Морозов Н.В.* Экологическая биотехнология (очистка природных и сточных вод макрофитами). Казань: Изд-во Казанск. гос. пед. ун-та, 2001.
4. *Озеро Сарыкамыш и водоёмы-накопители коллекторно-дренажных вод.* М.: Наука, 1991.
5. *Сальников В.Б.* К биоиндексации токсических загрязнений водоёмов по морфологическим признакам рыб (на примере водоёмов-накопителей коллекторно-дренажных вод Туркменистана) // Гидробиология водоёмов Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1992.
6. *Титова Т.М.* Радиоэкологическое и химическое исследование гидрофлоры водоёмов степной зоны Украины: Автореф. дис... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1971.
7. *Эсенов П.* Проблемы деградации земель и некоторые пути их решения // Проблемы освоения пустынь. 2006. № 4.

F.M. ŞAKIROVA TÜRKMEN KÖLÜNİŇ ZEÝAKABA-ZEÝKEŞ SUWLARYNY BALK HOJALYGYNDA ULANMAK MÜMKINÇILIKLERI

Türkmenistanyň Türkmen kölüne akdyrylýan zeýakaba-zeýkeş suwlarynyň (ZZS) gysgaça häsiýetnamasy getirilýär, olaryň ýagdaýy we mundan buýana ulanmak mümkinçilikleri seljerilýär.

ZZS-ni doly bahaly ekologik taýdan arassa balyk önümini almak zerur bolan derejä çenli arassalamagyň usulyýetine seredilýär.

F.M. SHAKIROVA USE POSSIBILITIES OF COLLECTOR-DRAINAGE WATERS OF TURKMEN LAKE IN FISHERY

Short characteristic of collector-drainage waters of Turkmenistan output into Turkmen lake is resulted; their state and possibilities of further use are analyzed.

CDW clearing method with the purpose of bringing its level to necessary state for the reception of full-grown ecologically pure fish production is considered.

ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

В современных условиях интенсификации добычи и переработки минерально-сырьевых ресурсов необходимо уделять огромное внимание решению проблемы охраны окружающей природной среды от техногенного загрязнения. В этом отношении особенно актуально стоит вопрос об охране пустынных земель от промышленных выбросов. В связи с этим всё большую значимость приобретает комплексное использование сырьевых ресурсов с максимальным извлечением всех ценных, а также с экологической точки зрения вредных компонентов. Это, в свою очередь, можно осуществить на основе комбинированного производства основной и попутной продукции с обязательной утилизацией отходов. К тому же некоторые редкие и рассеянные элементы, которые находят все более широкое применение в новых отраслях промышленности, не имеют собственных источников и обычно встречаются попутно с другими полезными ископаемыми. К таким многокомпонентным сырьевым ресурсам относятся промышленные воды, в частности, йодобромные, попутные нефтяные, газовые и другие минерализованные воды [1]. Как известно, одним из регионов, богатых йодобромными водами, является Западный Туркменистан. На базе сырья из этого региона в настоящее время работают Хазарский химический, Балканабатский, Берекетский йодные заводы. Богаты на редкие элементы также попутные нефтяные и газовые воды, объёмы которых в Туркменистане неуклонно возрастают. Из редких элементов, присутствующих в указанных водах, особенно высоко содержание стронция [2,3]. Он является ценным элементом, соединения которого используются в технике и электронике. В то же время растворённый в воде стронций считается токсичным и ПДК его составляет 7 мг/л. Установлено, что содержание и некоторых других вредных ингредиентов, в частности бария (ПДК – 4мг/л), также значительно превышает предельно допустимые концентрации. В связи с этим возникает необходимость разработки технологических способов очистки сточных вод от этих элементов. Нами проведены исследования по разработке спо-

соба очистки указанных вод от стронция и бария. Однако присутствие в этих водах в значительных количествах ионов кальция, а также общая высокая минерализация воды по хлористому натрию, сильно затрудняют возможность избирательного извлечения указанных ионов существующими способами. Это связано с тем, что по химическим свойствам кальций является их наиболее близким аналогом. Вследствие этого при любом способе извлечения стронция из минерализованных вод с высоким содержанием кальция, в первую очередь выделяется кальций. Однако в случае присутствия в воде кальция в соизмеримых количествах со стронцием возможно селективное выделение бария и стронция в виде их трудно растворимых сульфатов вследствие имеющейся разницы в растворимостях сульфатов этих щёлочно-земельных металлов. В частности, произведение растворимости $BaSO_4$, $SrSO_4$ и $CaSO_4$ в воде составляет, соответственно, $1,1 \cdot 10^{-10}$, $3,2 \cdot 10^{-7}$ и $2,5 \cdot 10^{-5}$. К йодобромным водам с низким содержанием кальция относятся воды Берекетского йодного завода. Содержание стронция и бария в них значительно превышает их предельно допустимые концентрации. Поэтому нами экспериментально изучалось осаждение Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} в виде сульфатов из их индивидуальных и совместных растворов на фоне хлористого натрия. В качестве осадителя использовался Na_2SO_4 как наиболее доступный и дешёвый реагент. Его вносили в исследуемый раствор в различных количествах от теоретически необходимого по отношению к осаждаемым ионам. Таким образом установлено оптимальное количество осадителя для преимущественного выделения ионов бария и стронция.

Полученные данные показали, что при исходном содержании кальция до 500 мг/л осаждение его в виде $CaSO_4$ практически не происходит (табл. 1). Вместе с тем, степень осаждения стронция с ростом стехиометрического отношения $SO_4^{2-} : Sr^{2+}$ возрастает (табл. 2). Осаждение стронция в присутствии ионов бария показывает, что уже при $SO_4^{2-} : Ba^{2+} = 1:1$ происходит полное выпадение $BaSO_4$ и отсутствует осаждение $SrSO_4$

Таблица 1

Результаты осаждения Ca^{2+} в виде $CaSO_4$ из растворов состава $CaCl_2+NaCl$

Состав исходного раствора			Стехиометрическое отношение $SO_4^{2-} : Ca^{2+}$	Содержание в фильтрате Ca^{2+} , мг/л	Степень осаждения Ca^{2+} , %
Ca^{2+} мг/л	NaCl				
	мг/л	г-экв./л			
200,0	29250	0,5	1,50:1	200,0	0
	29250	0,5	3,40:1	200,0	0
	29250	0,5	6,0:1	200,0	0
	29250	0,5	12,0:1	200,0	0
500,0	29250	0,5	0,6:1	500,0	0
	29250	0,5	1,36:1	500,0	0
	29250	0,5	2,40:1	500,0	0
	29250	0,5	2,72:1	500,0	0
	29250	0,5	4,80:1	500,0	0

Результаты осаждения Sr^{2+} в виде SrSO_4
из растворов состава $0,01\text{N SrCl}_2+0,5\text{N NaCl}$

Состав исходного раствора			Стехиометрическое отношение $\text{SO}_4^{2-} : \text{Sr}^{2+}$	Содержание в фильтрате Sr^{2+} , мг/л	Степень осаждения Sr^{2+} , %
Sr^{2+}	NaCl				
мг/л	мг/л	г-экв./л			
438,0	29250	0,5	1,0:1	394,2	3,0
438,0	29250	0,5	2,0:1	350,4	20,0
438,0	29250	0,5	4,0:1	197,1	55,0
438,0	29250	0,5	6,0:1	109,5	75,0
438,0	29250	0,5	8,0:1	87,6	80,0
438,0	29250	0,5	10,0:1	65,7	85,0

Таблица 3

Результаты осаждения Ba^{2+} в виде BaSO_4
из растворов состава $0,01\text{N SrCl}_2+0,003\text{N BaCl}_2+0,5\text{N NaCl}$

Состав исходного раствора				Стехиометрическое отношение $\text{SO}_4^{2-} : \text{Ba}^{2+}$	Содержание в фильтрате, мг/л		Степень осаждения, %	
Ba^{2+}	Sr^{2+}	NaCl			Ba^{2+}	Sr^{2+}	Ba^{2+}	Sr^{2+}
мг/л	мг/л	мг/л	г-экв./л					
205,5	438,0	29250	0,5	1,0:1	0,0	438,0	100,0	0,0
205,5	438,0	29250	0,5	1,2:1	0,0	438,0	100,0	0,0
205,5	438,0	29250	0,5	1,4:1	0,0	438,0	100,0	0,0
205,5	438,0	29250	0,5	1,6:1	0,0	438,0	100,0	0,0
205,5	438,0	29250	0,5	1,8:1	0,0	438,0	100,0	0,0
205,5	438,0	29250	0,5	2,0:1	0,0	438,0	100,0	0,0

Таблица 4

Результаты очистки воды от бария и стронция

Химический состав, мг/л					Стехиометрическое отношение		Степень выделения, %			
Ba^{2+}	Sr^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	NaCl	$\text{SO}_4^{2-} : \text{Ba}^{2+}$	$\text{SO}_4^{2-} : \text{Sr}^{2+}$	Ba^{2+}	Sr^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}
<i>Искусственный раствор</i>										
137,0	438,0	400,0	120,0	29250	1:1	8:1	100	78,4	0	0
<i>Йодобромная вода Берекетского йодного завода</i>										
47,9	119,2	334,0	126,0	25736,0	1:1	8:1	100	80,3	0	0

(табл. 3). При найденных оптимальных значениях $\text{SO}_4^{2-} : \text{Ba}^{2+} = 1:1$ и $\text{SO}_4^{2-} : \text{Sr}^{2+} = 8:1$ были проведены опыты на растворах, содержащих одновременно ионы всех щёлочно-земельных металлов. Причём, осаждение SrSO_4 произведено в фильтрах, получаемых после отделения осадка BaSO_4 . Результаты опытов показывают (табл. 4), что степень осаждения BaSO_4 составляет 100%, а SrSO_4

– 78,4 и 80,3% при полном отсутствии выделения Ca^{2+} и Mg^{2+} . Таким образом, достигнуто селективное выделение бария и стронция сульфатным методом из минерализованных вод, содержащих ионы кальция в количестве, не превышающем растворимости его сульфата. Способ может быть использован для очистки промышленных вод Берекетского йодного и других заводов.

Туркменский
политехнический институт

Дата поступления
21 мая 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. М.: Недра, 1984.
2. Евжанов Х. Очистка высокоминерализованных стронцийсодержащих вод Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. 2004. № 4.
3. Евжанов Х.Н., Алтыева А.О. Комплексное использование подземных промышленных вод Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. 2006. № 3.

H. ÝOWJANOW, A. ALTYÝEWA
HAPALANAN SENAGAT SUWLARY ARASSALAMAK

Makalada mineral baýlyklary rejeli peýdalamak we tebigy gurşawy tehnogen hapalanmakdan goramak maksady bilen, senagat suwlaryny stronsiden we bariden arassalamagyň usulyna ýazgy berilýär. Onuň üçin olaryň kynlyk bilen ereýän sulfatlar görnüşinde saýlanyp çöküjilik häsiýeti peýdalanylýpdyr. Barlagyň netijesinde ýod-brom suwlaryny natriý sulfatyny peýdalanmak bilen bariden we stonsiden arassalamagyň kabul ederlik derejesi gazanylýpdyr.

KH. EVZHANOV, A. ALTYEVA
CLEARING OF INDUSTRIAL SEWAGE

With a view of rational use of mineral resources and protection of an environment from technogenic pollution in the article the way of clearing of industrial waters from strontium and barium is described. Their selective sedimentation in the form of almost insoluble sulphates for this purpose is used. As a result comprehensible degree of clearing iodide-bromine waters from barium and strontium with the use of sulphate of sodium is reached.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О СЕМЕЙСТВЕ РЕЗЕДОВЫЕ ВО ФЛОРЕ ТУРКМЕНИСТАНА

Семейство резедовые (*Resedaceae* S. F. Gray) в мировой флоре насчитывает 6 родов и более 75 видов [1,2,4,6]. В Туркменистане оно представлено 2 родами и 5 видами, которые произрастали ещё в палеоген–неогене на выходах пёстроцветов в Копетдаге, на Большом и Малом Балханах. Этот период характеризовался сильно засушливыми климатическими условиями, поэтому эти растения входили в состав субтропико-средиземноморской флоры пёстроцветных низкогорий. По-видимому, тогда они имели обширный ареал распространения. Сильно засушливый климат способствовал постепенному разрыву ареала и сокращению площади произрастания резедовых. Такие виды, как *Homalodiscus ochradeni* (Boiss.) Boiss, *Reseda aucheri* Boiss. и *R. dschebeli Czerniak*, постепенно перешли в реликтовое состояние [1,2,4–6].

Род *Homalodiscus Bunge* в семействе *Resedaceae* S. F. Gray представлен единственным видом – гомалодискус охраденовый (*Homalodiscus ochradeni* (Boiss.) Boiss.). Это полукустарничек высотой 30–50 см, с сильно одревесневшим каудексом и низкой надземной частью. Листья очередные, простые, от линейно-лопаччатых до линейных, тупые. Корень деревянистый, 5–6 см в диаметре у корневой шейки. Начинает вегетировать в феврале, цветет в апреле–мае. Цветки безлепестные, чашечка из 6 чашелистиков, тычинок 18–25, завязь с тремя зубцами, прицветники линейные, почти равные цветкам. Плодоносит в мае–июне. Плод – коробочка яйцевидная, вздутая, неясно железисто опушенная. Размножается семенами. Семена прорастают при высокой температуре. Представитель монотипного рода, реликтовый иранский вид, произрастающий на северной границе ареала. В Туркменистане растёт в низких предгорьях (300–400 м над ур. м.), в поясе полынной полупустыни с изреженной ксерофильной растительностью, на серых шиферных, примитивных серозёмах, выходах пёстроцветов глин, каменистых, лёссовых склонах Западного и Северо-Западного Копетдага (Кюрендага). Вне Туркменистана встречается в Южном Иране, между провинциями Йезд и Керман, реликт южно-иранской флоры. За последние 3 десятилетия численность сократилась в 8–10 раз. В настоящее время насчитывается не более 2000 особей, произрастающих весьма изреженными куртинами, размер которых – 0,04 га. Количественное обилие в куртинах – до 10 ос./100 м². Такие факторы, как засуха, вырубка, перевыпас, обусловили резкое сокращение численности. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана [3]. В целях сохранения единственной туркменской популяции необходимо все места его обитания взять под контроль и вести периодический учёт взрослых растений. Для возобновления природных популяций этого растения необходимо

глубже изучить биоэкологические особенности в природе с последующим подсевом семян в естественные места обитания.

Древнесредиземноморский род *Reseda L.* включает в себя 4 вида, представленных травянистыми одно- и двулетниками: резеда желтоватая (*R. luteola L.*), резеда жёлтая (*R. lutea L.*), резеда джебельская (*R. dshebeli Czerniak.*), резеда Оше (*R. aucheri Boiss.*).

Резеда желтоватая – двулетник, высота – 30–100 см. Цветёт в мае–июне. Цветки с развитыми лепестками собраны в длинное густое колосовидное соцветие. Чашелистиков и лепестков по 4. Плодоносит с июня по август. Плод – глубоко 6-бороздчатая коробочка, на верхушке с зубчиками, крючковидно загнутыми вверху. Размножается семенами. В Туркменистане имеет широкий ареал – Восточный, Центральный, Юго-Западный Копетдаг, Кюрендаг, Большой Балхан, прикаспийские пустыни. Нередко растёт в предгорьях, нижнем и среднем поясе гор по мелкозёмистым склонам, долинам, сухим галечниковым руслам, реже на подгорной равнине, в Прикопетдагском оазисе (как сорное растение).

Резеда жёлтая – однолетник, высота – 25–60 см. Листья 3–5-раздельные. Цветёт в апреле. Колосовидное соцветие менее густое, чем у резеды желтоватой, по 6 чашелистиков и лепестков. Верхний лепесток 3-раздельный. Средняя его доля продолговато овальная, короче боковых, боковые – полулунной формы, иногда по краю рассечённые. Плодоносит в мае. Плод – трёхбороздчатая коробочка, зубчики не загнутые. Размножение семенное. Произрастает на Большом Балхане, в Кюрендаге, Центральном и Восточном Копетдаге, а также в Юго-Восточных Каракумах. По всему ареалу растёт на подгорных равнинах, в предгорьях и горах, на мелкозёмистых и мелкозёмисто-щебнистых склонах, по долинам и ущельям, а также как сорное растение.

Резеда джебельская – редкий узколокальный эндемик. Травянистое однолетнее растение высотой 30–40 см. Цветёт в апреле. Цветки с развитыми лепестками собраны в негустое колосовидное соцветие. На каждом цветке по 5 чашелистиков и лепестков. Верхние лепестки, рассечённые на 5–6, цветоножка – на 4–6 мм длины. Цветочные кисти рыхлые. Плодоносит в мае. Плод – обратно яйцевидная коробочка, глубоко трёхбороздчатая, на верхушке с зубчиками, длинностебельчатая. Чашелистики при плоде опадающие. Семена мелкочаеистые. Размножается семенами, которые образуются в огромном количестве. Растёт в предгорьях на галечниках, по горным руслам, на склонах гор. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана [3]. С целью его сохранения необходимо установить строгий контроль в других урочищах, подверженных силь-

ному антропогенному воздействию. Кроме того, необходимо изучить биологию и экологию этого растения с целью восстановления естественных зарослей путём подсева семян и интродукции с последующим введением в культуру.

Весной 2009 г. при проведении исследований на Красноводском плато это растение было впервые обнаружено нами в урочище Гарачагыл на тёмно-серых щебнистых склонах в ценозах шибляка. В богатом осадками 2009 г. отмечено хорошее возобновление, многочисленные всходы и ювенильные особи. Взрослые экземпляры находились в довольно хорошем состоянии, интенсивно росли и развивались. Уже в III декаде мая многие особи цвели и плодоносили. К концу вегетации в коробочках созрело большое количество семян.

Институт ботаники
Академии наук Туркменистана

Дата поступления
22 сентября 2009 г.

Резеда Оше – двулетник, высота – 35–40 см, цветёт в апреле. Цветки с развитыми лепестками, верхние лепестки рассечены на (6) 8–12 долей. Цветоножка (0,5) 1–2 мм длиной. Цветки образуют густые цветочные кисти. Плодоносит в мае. Плоды – коробочки грушевидно-продолговатые, почти сидячие, сверху с укороченными зубцами. Семена многочисленные, голые, гладкие. Семенное возобновление слабое. Общий ареал – от Месопотамии и Южного Ирана, через Бадхыз, до Восточного Копетдага [1,4,6].

В 2005 г. это растение было впервые нами найдено в Восточном Копетдаге, между урочищами Маньш и Шамли, где оно встречается очень редко, в ценозах шибляка, вдоль дорог. Как редкий реликтовый вид необходимо включить в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
2. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии. Л.: Наука, 1979.
3. Красная книга Туркменистана. Т. 2: Растения. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
4. Курбанов Д. Анализ флоры Северо-Западного Копетдага. Ашхабад: Ылым, 1992.
5. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1986.
6. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978.

J. GURBANOW, G.P. WLASENKO TÜRKMENISTANYŇ FLORASYNDA REZEDALAR MAŞGALASY BARASYNDA TÄZE MAGLUMATLAR

Dünyä florasynda 6 sany urugy we 75 görnüşi bilen mälim bolan Rezedalar (*Resedaceae* S. F. Gray), maşgalasy barada täze maglumatlar getirilýär.

Türkmenistanda bu maşgala 5 görnüşi we 2 urugy özüne birleşdirýär – *Homalodiscus* Bunge (şu görnüşler *H. ochradeni* (Boiss.) Boiss.) we *Reseda* L. (*Reseda luteola* L., *R. hi tea* L., *R. dshebeli* Czerniak., *R. aucheri* Boiss.).

Bu ösümlikleriň biziň ýurdumyzda: has takygy Uly Balkan gerşinde, Bathyzda, Krasnowodsk belent tekizliginde ösýän ýerlerine ýazgy berilýär.

J. KURBANOV, G.P. VLASENKO NEW INFORMATION ON FAMILY RESEDACEAE IN FLORA OF TURKMENISTAN

New information on family *Resedaceae* (*Resedaceae* S. F. Gray), 6 genera and more than 75 species presented in the world flora.

It is underlined, that in Turkmenistan this family is presented by five original species of two genera – *Homalodiscus* Bunge (species *H. ochradeni* (Boiss.) Boiss.) and *Reseda* L. (*Reseda luteola* L., *R. hi tea* L., *R. dshebeli* Czerniak., *R. aucheri* Boiss.).

Places of growth of these plants in Turkmenistan, in particular, on the ridge Big Balkhan, Badkhyz, Krasnovodsk plateau are described.

МАЛОИЗУЧЕННЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ДОЛИНЫ АМУДАРЬИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕЙ ТЕРРИТОРИЙ

Материалом для этого сообщения послужили данные, полученные по результатам экспедиций, проведённых в апреле – ноябре 1987–2009 гг. на правом берегу Амударьи, от пос. Керкичи до крепости Гызгала (70 км северо-западнее оз. Илджик), и на левобережье, между пос. Атамырат (*бывш.* Керки) и г. Газоджак. Описываемые в данной работе виды – сетчатая круглоголовка, индийская бойга, разноцветный полоз и афганский литоринх изучены мало, а хентаунская круглоголовка, среднеазиатская кобра и гюрза занесены в Красную книгу Туркменистана как сокращающиеся в численности виды [7]. Приведённые ниже данные значительно дополняют имеющиеся сведения [1–14].

Сетчатая круглоголовка (*Phrynocephalus reticulatus*). Распространена в Туркменистане, Узбекистане, а также изолированно в Ферганской долине до Кыргызстана на востоке. Номинативный подвид – *Phrynocephalus r. reticulatus*, в Туркменистане встречается по правобережью Амударьи, между с. Осты и крепостью Наргызгала, расположенной в 30 км севернее оз. Илджик (Фарапский этрап).

Обитает в основном на глинистых и суглинистых почвах, большей частью покрытых мелкой щебёнкой, иногда с небольшими наносами песка. Места обитания вида сходны с таковыми у хентаунской круглоголовки, населяющей левобережье. Сетчатая круглоголовка использует все элементы рельефа – подножья, склоны и вершины останцов, бывшие русла древней дельты Зеравшана.

Данных о численности этой ящерицы мало. Во время проведения кратковременных полевых работ в окр. с. Ходжакенепси (июль 1971 г.) и оз. Илджик (апрель 1973 г.) за 1 ч (на 2 км маршрута) было учтено 14–19 особей – в среднем 8,4 ос./км [11].

Нами в апреле–сентябре 1988, 1989, 1994, 1996 и 2001–2009 гг. в окр. оз. Илджик и сёл Ходжакенепси, Осты и Акратат, крепости Наргызгала проведено 39 учётных маршрутов общей длиной 273 км. Зарегистрировано 212 ящериц – в среднем 0,78 ос./км (0,07–2 ос./км). Значительного изменения численности до 2000 г. не отмечено, как и не зарегистрировано существенных отличий при учётах, проведённых в разных местах. Полученные за последние десятилетия данные свидетельствуют, что в результате перевыпаса численность этих ящериц сильно сократилась. Популяция круглоголовки на территории Амударьинского заповедника, в окр. крепости Наргызгала, малочисленна. Она обитает на двух небольших по площади участках. Охрана наргызской популяции недостаточна для сохранения номинативного подвида на территории Туркменистана. В связи с этим, на наш взгляд, необходимо внести *Phrynocephalus reticulatus reticulatus*

в 3-е издание Красной книги Туркменистана как узкоареальный и сокращающийся в численности подвид.

Хентаунская круглоголовка (*Phrynocephalus rossikowi*). Узкоареальный эндемик Центральной Азии. В Туркменистане встречаются два подвида: *P. r. rossikowi* – номинативный, и *P. r. shammakowi*. Последний распространён на Унгузе (Центральные Каракумы), близ колодцев Акмолла и Гамышлы. Плотность популяции – не более 8–10 ос./га. Номинативный подвид распространён по левобережью Амударьи, от г. Сейди и до г. Газоджак, где обнаружены 4 изолированные популяции: в окрестностях г. Сейди и с. Исваз; вблизи тугая Борлы; возле пос. Лебап; в окр. г. Газоджак. Указанные ранее места нахождения подвида – недалеко от посёлков Шихарык, Карагёз и Дубоюн [14], в настоящее время затоплены при заполнении водохранилища [8].

Численность номинативного подвида до 80-х годов XX в. была стабильной и достаточно высокой: 5–40 ящериц на 1 га [4, 11, 14]. В 1993–2009 гг. на 90 маршрутах общей длиной 524 км учтена 381 особь, в среднем 0,73 ос./км (0,06–8 ос./км, или 0,12–16 на 1 га). В 1989 и 1993–1999 гг. нами отмечалась низкая численность *P. r. rossikowi* – 1–2 особи на 1 га [8], в среднем 0,53 ос./км. В 2000–2009 гг. сохранялась относительно низкая численность – 0,97 ос./км. Отмечено относительно более благоприятное состояние исвазской популяции – в среднем 3,59 ос./км (1–8 ос./км, или 2–16 на 1 га). Следует отметить, что природные условия 2008 года – аномально морозного и сухого, не повлияли на состояние данной популяции. Площадь распространения и численность номинативного подвида вблизи населённых пунктов в последние десятилетия продолжают сокращаться, что обусловлено антропогенным прессом. В целом состояние *P. r. rossikowi* всё ещё остается угрожаемым.

Индийская бойга (*Boiga trigonatum*). Малоизученный вид, что объясняется, прежде всего, ночным образом жизни змеи. В Туркменистане зарегистрировано около 60 особей. Нами обнаружены 2 особи: 10 июля 2003 г. на автодороге в глинисто-щебнистой пустыне (30 км северо-западнее г. Сейди) и 7 ноября 2004 г. на охраняемой территории у тугая Габаклы. Эти пункты удалены от ранее известной точки находок вида – окр. г. Туркменабат [13], на 120 и 170 км – соответственно, что значительно расширяет его ареал на северо-запад Туркменистана.

Разноцветный полоз (*Coluber ravergieri*). до недавнего времени считался малочисленным [11]. Однако исследования, проведённые в 2006–2008 гг. в Центральном Копетдаге, по-

казали, что это весьма обычная змея [5,12]. В 20- и 60-е годы XX в. она была обнаружена в долине Амударьи в окр. г. Туркменабат и пос. Галкыныш [9,13]. Мы зарегистрировали эту змею 21 июня 2004 г. на левобережье реки на приусадебном участке в 10 км южнее г. Сейди. Новое место находки расположено в 30 км северо-западнее от ранее известного местонахождения вида.

Афганский литоринх (*Lythorhynchus ridgewayi*). Ведёт строго ночной образ жизни. Ранее был зарегистрирован в окр. пос. Саят и на возвышенности Йылмангая [13]. 18 апреля 1983 г. встречен на правом берегу Амударьи, в окр. крепости Наргызгала, на территории заповедника. Нами найдена мёртвая особь на автодороге по левобережью реки в 40 км от г. Сейди. Данные места находок расположены, соответственно, в 30 и 55 км северо-западнее Йылмангая.

Среднеазиатская кобра (*Naja oxiana*). Сведения о распространении и численности кобры в долине Амударьи и прилегающих к

ней территориях крайне скудны: известны лишь 4 находки [11]. Нами 2 кобры обнаружены 20 апреля 2004 г. в 20 км южнее пос. Карабекаул и 12 мая 2005 г. южнее Каракум-реки вблизи пос. Зеид в 30 км южнее пос. Атамырат. Обе особи были раздавлены автомобилями. Два экземпляра весной 2008 г. были отмечены у оз. Солтансанджар.

Гюрза (*Macrovipera lebetina*). Распространение и экологические особенности на большей части ареала в Туркменистане изучены достаточно хорошо [1,3,6,10,11]. В то же время о нахождении и численности её в долине Амударьи свидетельствовали лишь две находки [14].

В тугаях Наргыз, Габаклы и Гёреде в апреле, мае и сентябре–ноябре (1987–2009 гг.) мы встретили 26 змей, в среднем 0,15 ос./км, в основном на территории заповедника. Вне особо охраняемой природной территории вид крайне редок, так как места его обитания значительно деградированы, и отмечаются случаи истребления змей человеком.

Амударьинский государственный заповедник

Дата поступления
24 декабря 2009 г.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев Ч.* Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. *Атаев Ч., Шаммаков С.* Новые данные о распространении и численности некоторых узкоареальных периферийных видов пресмыкающихся Туркменистана //Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1990. № 3.
3. *Богданов О.П.* Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
4. *Бондаренко Д.А.* Экология хентаунской круглоголовки в летне-осенний период //Вест. зоол. 1982. № 5.
5. *Геокбатырова О.А., Белов А.Ю.* Разноцветный полз в Центральном Копетдаге //Проблемы освоения пустынь. 2008. № 2.
6. *Зинякова М.П.* Распространение, экология гюрзы (*Vipera lebetina turanica černov*) в Средней Азии и содержание её в серпентарии: Автореф. дис... канд. биол. наук. Ташкент, 1967.
7. *Красная книга Туркменистана.* 2-е изд. Т. 1.: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
8. *Марочкина В.В., Шаммаков С.* Хентаунская круглоголовка (*Phrynocephalus rossikowi Nik.*) в Туркменистане //Тр. заповедников Узбекистана. Ташкент, 2004.
9. *Мориц Л.Д.* Пресмыкающиеся Туркмении и сопредельной Персии //Туркменоведение. 1929. № 4.
10. *Чикин Ю.А.* Географическая изменчивость среднеазиатской гюрзы – *Vipera lebetina turanica černov*, 1940: Автореф. дис.. канд. биол. наук. Киев, 1992.
11. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
12. *Шаммаков С., Атаев К., Белов А.* О численности некоторых видов змей в Центральном Копетдаге // Проблемы освоения пустынь. 2007. № 3.
13. *Шукуров О.Ш.* Змеи зоны среднего течения реки Амударьи //Вопр. герпетологии. Л.: Наука, 1973.
14. *Шукуров О.Ш.* Новые местонахождения некоторых видов пресмыкающихся Туркмении //Зоол. журн. 1965. Т. 44. Вып. 12.

W.W. MAROÇKINA, S.M. ŞAMMAKOW, O.A. GÖKBATYROWA AMYDERÝANYŇ JÜLGESINIŇ WE OŇA ÝANAŞYK MEÝDANLARYŇ SÜÝRENJILERINIŇ AZ ÖWRENILEN HEM-DE SEÝREK DUŞ GELÝÄN GÖRNÜŞLERI

Makalada az öwrenilen totjumak patma, garabaş ýylan, dürli reňkli ýylan we owgan ýylany hem-de Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen daş patmasy, kepjebaş we göklors barasynda käbir maglumatlar getirilýär.

V.V. MAROCHKINA, S.M. SHAMMAKOV, O.A. GEOKBATYROVA INSUFFICIENTLY KNOWN AND RARE SPECIES OF REPTILES OF AMUDARYA VALLEY AND TERRITORIES ADJOINING TO IT

In the article there is given some information on insufficiently known species: *Phrynocephalus reticulatus*, *Boiga trigonata*, *Coluber ravergieri*, *Lythorhynchus ridgewayi* and also *Phrynocephalus rossikowi*, *Naja oxiana*, *Vipera lebetina* entered the Red Data Book of Turkmenistan.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

С.К. ВЕЙСОВ, О.Р. КУРБАНОВ, А.Л. ДОБРИН, Г.О. ХАМРАЕВ

ЗАЩИТА ОТ ПЕСЧАНЫХ ЗАНОСОВ ТРАНСКАРАКУМСКОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

В целях выполнения Постановления Президента Туркменистана от 21.05.2007 г. № 8626 «О строительстве и реконструкции автомобильных дорог в Туркменистане» проведены работы (2007–2008 гг.) по защите автомобильной дороги Ашхабад–Каракумы–Дашогуз от песчаных заносов и выдувания. В этой зоне нами выделены пять типов лесорастительных условий.

С учетом приведённой дифференциации определены объёмы переноса песка, подобран соответствующий ассортимент древесно-кустарниковой растительности для закрепления песков, рассчитано необходимое количество материалов и разработаны практические рекомендации. Некоторые из них приводятся ниже. Посев или посадку растений-пескоукрепителей рекомендуется проводить в ноябре или в конце января, так как к этому времени барханы приобретают устойчивый профиль и в них накапливается достаточное количество влаги.

Ассортимент растений подбирается с учётом лесорастительных условий (глубина залегания грунтовых вод, количество атмосферных осадков).

Учитывая поступательно-колебательное движение барханных форм по трассе автомобильной дороги Бокурдак–Дарваза, необходимо устанавливать полускрытую механическую защиту от вершины форм, то есть ряды из камыша. Она представляет собой систему параллельных рядов с расстоянием между ними 2 м. Подобная защита наиболее удобна в местах, где сохранилась местная растительность, так как посадка новых растений между рядами ближе к наветренной стороне позволит прекратить вынос и перенос песка. Технология устройства такой защиты сводится к следующему.

По предварительно маркированной линии роют канаву глубиной 40 см. Высота рядов над песчаной поверхностью должна составлять 35 см, и они должны быть установлены перпендикулярно ветру. Количество рядов на наветренной стороне – 10–14, а на подветренной – 6–8.

При пересечении автомобильной дорогой песчаной гряды следует укреплять откосы выемки установкой клеточной (2x2 м) механической защиты из камыша. Укреплению подлежат лишённые растительности откосы, обращённые к автомобильной дороге, а также склоны гряды, с которых может выноситься песок и засыпать клетку на откосах. Для закрепления песков можно использовать механическую защиту различной конструкции: из кустарников и трав, устанавливаемых рядами, клетками в виде заборчиков или устилки. После стабилизации песчаной поверхности (установление профиля равновесия) производится посев семян или посадка саженцев, а также черенков растений в установленные сроки и по определённым нормам.

Защита из местной растительности имеет ряд преимуществ, основное из которых – низкая стоимость и хорошая приживаемость растений.

Наиболее выгодной стороной фитомелиорации является её комплексность, то есть она может проводиться одновременно с установкой механической защиты и использованием сыпучих материалов.

Приживаемость растений на закреплённых участках во многом зависит от их видового состава, срока посадки, качества посадочного материала и степени нарушенности поверхности. Лучше приживаются черенки и сеянцы кандыма (60–80%), сеянцы черкеза (50–55%), а наименьший показатель приживаемости у саксаула белого – всего 30–35%. Исследованиями установлено, что на участках, где вынос песка и аккумуляция сведены к минимуму, сохраняется 90% высаженных растений, а на незакреплённых участках погибает почти 100%.

Анализ результатов лабораторных опытов по взаимодействию песка с глиной показывает, что связывание песчаной поверхности происходит благодаря образованию глинистой корки, прочность которой зависит от степени сцепления между собой глинистых частиц с поверхностью песка. Местная глина с такыров наиболее удобна для «бронирования» (отсыпки) раздуваемой

поверхности песка слоем до 5 см. При использовании этого способа песок при переносе не аккумулируется. По краям «брони» желательно устраивать «замок» путём заливки фиксирующего состава, что предохраняет края «брони» от разрушения.

Способ закрепления раздуваемых (в том числе и спланированных) песчаных поверхностей сухой такырной глиной сводится к следующему: глина набрасывается слоем 2–3 см, а затем сбрызгивается водой в количестве 2,5–3,0 л/м². Расход глины при сплошном покрытии – 200–300 м³/га. Если закрепляемая поверхность имеет вид полосы (вдоль дороги) шириной 50 м, тогда при том же расходе глины можно закрепить 100 м, то есть один пикет (с обеих сторон дороги).

Закрепление движущихся барханных форм.

Барханные формы закрепляются путём установки рядов из камыша на лобовом склоне бархана. Расстояние между рядами – 2 м. При отсутствии камыша можно использовать сухую такырную глину, укладываемую полосами в траншеи глубиной 10 см. Расстояние между полосами – 2 м, расход воды – 3 л на 1 м² закрепляемой площади. Этот способ позволяет остановить движение барханов и назван нами «блокировкой подвижных барханных форм». В дальнейшем по этим формам можно проводить фитомелиоративные работы.

При использовании этого способа закрепления заносимых песком участков дороги (с обеих сторон) при ширине закрепляемой площади 50 м и условии, что закреплению подлежит 25–30% поверхности, расход глины составляет примерно 50 м³ на один пикет, а воды – 10 м³.

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

Туркменский государственный
университет им. Махтумкули

Дата поступления
4 февраля 2010 г.

S.K. WEÝSOW, Ö.R. GURBANOW, A.L. DOBRIN, G.Ö. HAMRAÝEV TRANSGARAGUM GARA ÝOLUNY ÇÄGE SYRAMAGYNDAN GORAMAK

Gara ýoluny çäge syramagyndan goramak üçin adatça gözenekli we köphatarly ýarym ýapyk mehaniki goraglar (gamyşly hatarlar) peýdalanylýar. Çägeleri berkitmegiň manysy hereket edýän örtügi kadalaşdyrmak, onda ýerli ösümlüklere kök urmaga mümkinçilik bermek, ýagny birnäçe hillere eýe bolmaga, olaryň arasynda has gymmatlysy pes çykdaýly we oňat ýaşamaklyga ukyply ösümlükler hasaplanýar. Ösümlükleriň ýaşajylyk ukyby berkidilen meýdançalarda, köplenç ýagdaýlarda olaryň görünüş düzümine ekişiň möhletine, ekilýän materialyň hiline we ýokarky gatlagyň bozulmagynyň derejesine baglydyr.

S.K. VEISOV, O.R. KURBANOV, A.L. DOBRIN, G.O. KHAMRAEV PROTECTION OF TRANSKARAKUM HIGHWAY AGAINST SANDY DRIFTS

For the protection of a highway against sandy drifts it is usually established cellular and multiple-row (of a cane) the semi latent mechanical protection. Thus it is necessary to stabilize a mobile surface, to give the chance to take establishment of local vegetation. Plants acclimation rate on fixed sites in many respects depends on species composition, term of planting, quality of a landing material and degree surface disturbing.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕБЕНЩИКА ДЛЯ ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

В условиях дефицита и удорожания стоимости строительных материалов необходимы разработка и создание новых, более дешёвых и современных их эквивалентов. Подобные материалы необходимы в мелиоративном строительстве, в частности при создании дренажных систем.

В подземных каналах традиционно используют деревянный, каменный, гончарный, бетонный, торфяной и пластмассовый дренаж [1]. Рассмотрим принцип создания таких дренажных систем.

Каменный дренаж представляет собой системы со сплошным заполнением и со свободным отверстием. В первом случае в траншею глубиной около 30 см укладывается щебень или плиточный камень, а сверху – мелкий щебень и дернина, после чего траншея засыпается землёй. Второй вариант предусматривает сооружение каменного канала прямоугольного или треугольного сечения, который засыпается более мелким камнем и землёй.

Деревянный дренаж – фашинный, жердяной и трубчатый, устанавливается главным образом на торфяниках, так как дерево там дольше сохраняется.

Фашинный дренаж представляет собой один или несколько рядов уложенных фашин или крестовины из кольев, поставленных на расстоянии около 1 м друг от друга по длине траншеи.

Жердяной дренаж используют в местностях, богатых лесом. Жерди диаметром 6–8 см связывают по несколько штук в «пучки» (диаметр – 25–30 см) и укладывают на крестовины (чаще) или на поперечные бруски.

Обобщая опыт применения закрытого дренажа из растительных материалов, мы предлагаем разработанную нами конструкцию дрены из гребенщика с камышовой обкладкой, которая продлевает срок его использования. Эта конструкция представляет собой фашинную дрину [2]. Для изготовления фашины используется гребенщик разного диаметра без хвои.

Фашины собираются на стойке, представляющей собой крестообразно соединённые доски или арматуру. Расстояние между стойками – 50 см. Для изготовления фашин длиной 5 м устанавливаются 10 крестообразных стоек. Верхняя часть стойки заполняется гребенщиком. После этого настил с помощью специального устройства обвёртывается и стягивается тросом: двое рабочих, передавая стебли друг другу перевязывают фашину проволокой через каждые 50 см. Приспособление для стягивания настила представляет собой трос диаметром 5 мм и длиной 1 м. Фашины оборачивают матами из камыша толщиной 15–20 см, после чего через 2–2,5 м связывают проволокой.

С целью определения оптимального размера фашин исследовали их образцы диаметром 20, 30 и 50 см. Установлено, что по способности захватывать воду более эффективны 30- и 50-сантиметровые фашины, отличие которых незначительно. Для создания дренажных систем рекомендуются фашины диаметром 30 см, при этом наиболее оптимальная их длина – 5 м.

Установлено, что из 1 м³ гребенщика можно изготовить 3 фашины диаметром 30 см и длиной 5 м. Для строительства 1 погонного км дренажа закрытого типа необходимо следующее количество фашин: при однорядной укладке – 200 (или 67 м³), двухрядной – 400 (134 м³), трёхрядной – 600 (200 м³).

Основные элементы любого закрытого дренажа – дренажная труба (в большинстве случаев круглого сечения) и фильтры. В дренаже из гребенщика трубой служит фашина круглого сечения, а фильтром – сухой тростник.

Количество используемых фашин по мере удлинения дренажной системы (продвижения к устью) увеличивается и при впадении в коллектор укладывается их наибольшее число: вначале рекомендуется укладывать одну фашину, затем по мере удаления – 2, на конечном отрезке линии дренажа – 3. Дрена заканчивается устьевым сооружением. Смотровые и промывные колодцы не строятся.

Строительство закрытого дренажа включает следующие операции: прокладка траншеи (дренажный канал), подготовка фашин и камышовых матов для укладки в траншею, укладка их, строительство устьевого сооружения и обратная засыпка.

Важным моментом в строительстве дренажа из фашин является соединение их между собой: нельзя допустить сдвига при переходе от однорядной укладки к двух- и трёхрядной. На дно траншеи через 2-3 м поперечно укладывают толстые прутья гребенщика длиной 1–1,5 м, а на них – фашины, покрытые камышовыми матами толщиной 10–20 см.

Обратную засыпку необходимо проводить постепенно и в несколько приёмов. Особое внимание при этом нужно обратить на то, чтобы не допустить попадания грунта внутрь обмотки и сдвига фашин от оси дренажа. Перед тем как произвести обратную засыпку устраивается устьевое сооружение, обеспечивающее беспрепятственный приём дренажной воды. Оно должно быть устойчивым, не допускать подмыва и заиления водоприёмника и позволять производить замеры расхода дренажного стока.

Рекомендуемое нами устьевое сооружение типа «воронка» соответствует всем вышеприведённым требованиям.

Опытный участок организован в производственных условиях, где построен закрытый дренаж длиной 300 м. Устьевое сооружение выполнено так же, как для традиционных закрытых трубчатых дрен. Уклон дна траншеи дренажа – 0,0015, а его средняя глубина – 275 см.

Ближайший коллектор проходит перпендикулярно опытному образцу дренажа на расстоянии 950 м и практически исключает его влияние на понижение уровня воды.

В качестве контроля использовали участок открытой дрены, примыкающей к опытному участку. Длина контрольной дрены – 300 м, ширина по дну – 1 м, заложение откосов – 1:1. Почвы контрольного и опытного участков суглинистые. Средняя глубина контрольной дрены – 300 см.

Для определения ежегодного дренажного стока на опытной и контрольной дренах устанавливался водослив Томсона.

В начальный период эксплуатации по дрене идёт мутная вода и в её концевой части происходит интенсивное заиливание. Поэтому устье фашинной дрены не рекомендуется выполнять в виде трубы. Для устранения этого недостатка необходимо, чтобы устье было воронкообразным, при этом стенки надо хорошо уплотнить фашиной, закрепив её кольями. В начальный период эксплуатации необходимо также периодически очищать воронку от осевших на глубине 0,5–0,7 м илстых

частиц. Эта часть фашинной дрены выполняется из гребенщика, что повышает эксплуатационную надёжность дренажа. Для защиты устьевого сооружения от попадания поверхностных вод оно ограждается валиками.

Одним из преимуществ дренажа, сделанного с использованием гребенщика и камыша, является его низкая стоимость: она в 2-3 раза ниже стоимости закрытого дренажа из гончарных, асбестоцементных, пластмассовых труб.

Испытания дренажа, сооружённого с использованием фашин из гребенщика, изолированных не менее чем 10-сантиметровым слоем камыша, показали, что он может обеспечить дренажный сток, близкий по объёму стоку открытой дрены и поддерживать на орошаемом массиве необходимый мелиоративный режим. Учитывая доступность используемого при этом материала, простоту конструкции и изготовления, каждое хозяйство может построить такой дренаж своими силами. Это позволит улучшить мелиоративное состояние земель при минимальных затратах.

Использование дренажной системы предлагаемой конструкции особенно перспективно при освоении сильнозасолённых земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота. Обычно такие земли находятся внутри орошаемых массивов и имеют сравнительно небольшую площадь (до 5–10 га).

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

Дата поступления
23 февраля 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Костяков А.Н.* Основы мелиорации. М.: Сельхозлитература, 1960.
2. *Джумаев Б.* Способ строительства закрытого горизонтального дренажа. Временный патент № 389. Патентное управление МЭ и Ф Туркменистана, 2006.

B. JUMAÝEW, M. NEPEŞOW

ÝYLGYNY ÝAPYK GORIZONTAL ZEÝKEŞ (DRENAŽ) ÜÇIN ULANMAK

Makalada ýylgyny ulanyp ýapyk kese zeýkeş ulgamyny gurmaklygynyň mümkinçiligi görkezilýär. Zeýkeşi taýýarlamak üçin ýerli serişde hökmünde ýylgyn we onuň işjeň möhletini uzaltmak maksady bilen, onuň daşyny gamyş bilen örtmek usuly hödürlenýär.

Bu ýapyk zeýkeş ulgamyny gurmağyň ykdysady taýdan bähbitli görkezijileri we konstruktiv aýratynlyklary hasaplanylýdy we önümçilige hödürlenilýär.

Şu zeýkeş ulgamy önümçilik şertinde synagdan geçirildi we ony aşa şorlaşyp taşlanan ýerleri ekin dolanşygyna girizmegiň möhletini gysgaltmak maksady üçin ulanylmagynyň mümkindigi aýdylýar.

B. JUMAEV, M. NEPESOV

USE OF TAMARIX FOR CLOSED HORIZONTAL DRAINAGE

There consider issues of construction of closed horizontal drainage on the basis of using local materials. Tamarix is recommended for making drain from fascine and reed as facing that promote prolong the term of drainage system.

There calculate and recommend the most optimal parameters from the point of economic view and constructive features of considered system.

There are given results of industrial test and shown possibilities of construction of closed horizontal drainage with a view of reduction of terms of lead-in of badly salty worthless lands into agricultural revolution.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ АЗОЛЛЫ В УЗБЕКИСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Важная роль в обогащении почв соединениями азота в природе принадлежит симбиотическим азотфиксаторам. Большой интерес в этом плане представляют бактерии рода *Rhizobium*, развивающиеся на корнях бобовых культур, актиномицеты рода *Frankia*, образующие клубеньки на корнях ряда древесных растений, а также симбиотическая ассоциация водного папоротника *Azolla* с азотфиксирующей цианобактерией рода *Anabaena*.

Азолла – небольшое по размеру водное растение (0,7–1,8 см), которое размножается в основном вегетативным путём, но способно и к половому размножению.

Способность ассоциации *Azolla–Anabaena* с высокой скоростью фиксировать молекулярный азот обусловила её применение в качестве зелёного удобрения при выращивании риса во многих странах Юго-Восточной Азии [2]. В последнее время интерес к азолле как источнику связанного азота существенно повысился. Испытания этой культуры в полевых условиях с целью повышения плодородия почв проводятся в Индии, США, на Филиппинах и в странах Западной Европы.

Размножаясь вегетативным путём, это растение легко и широко распространяется. Благодаря способности его симбионта ассимилировать молекулярный азот, оно успешно конкурирует с другими водными растениями в местах с низким содержанием связанного азота.

В ряде стран азоллу используют как источник кормового белка и биостимулятора при разведении рыб, уток, выращивании свиней и крупного рогатого скота. Биомасса растения содержит 20–25% белка и 10–11% липидов, углеводов, каротин, витамины В и С, а также другие физиологически активные соединения.

Благодаря способности к непрерывному размножению вегетативным путём без образования репродуктивных органов азоллу можно культивировать на дешёвых средах с высокой скоростью азотфиксации (1–2 кг N/сут га) и хорошим выходом биомассы (2 т сухой биомассы/га в месяц).

Нами впервые разработаны методы массового культивирования *Azolla caroliniana* Willd. в условиях Узбекистана. Подобрана оптимальная питательная среда и выявлены биоэкологические особенности растения в условиях культуры.

Изучено также влияние биомассы азоллы на урожайность риса. Её использовали в качестве зелёного удобрения и биостимулятора в птицеводстве в лабораторных и полупроизводственных условиях [1].

Сопоставление активности накопления азота в биомассе с содержанием пластидных пигментов и интенсивностью фотосинтеза позволяет заключить, что между активностью азотфиксации и фотосинтетической продуктивностью азоллы существует прямая коррелятивная связь [3].

Научно-производственный центр «Ботаника»
Академии наук Республики Узбекистан

Дата поступления
10 ноября 2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Досметов А.Т., Норбобоева Р.Б., Шоякубов Р.Ш. Интродукция и разработка методов массового культивирования азоллы каролинской (*Azolla caroliniana* Willd., сем. *Azollaceae*) в Узбекистане и её использование // Узб. биол. журн. 2001. № 3.
2. Нгуен Х.Т. Фотосинтез и азотфиксация в симбиотической системе *Azolla–Anabaena azollae*. М.: Наука, 1988.
3. Рахимова С.Т., Сафаров К.С. Влияние различных факторов на продуктивность и азотфиксирующую активность азоллы в условиях культуры // Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии. Ташкент, 2009.

K.S. SAFAROV, R.SH. SHOYAKUBOV, A.T. DOSMETOV, R.B. NORBOBOYEVA ÖZBEGISTANDA AZOLLANYŇ ÖSDÜRILIP YETIŞDIRILIŞI WE ONY HALK HOJALYGYNDA PEYDALANMAGYŇ GELJEGI

Azollanyň wegetatiw ýoly bilen üznüksiz köpelmek ukyby mynasybetli bu ösümligi ýokary tizlikde azot toplajlygy (1–2 kg N/gije-gündiz ga) we beloga hem beýleki gymmatly birleşmelere baý biomassanyň ýokary çykymy bilen ösdürilip yetişdirmeginiň mümkindigi anyklanyldy.

Bu suw ösümligini şaly ösdürilip yetişdirilende gök dökün hökmünde topagyň hasyllylygyny ýokarlandyrmak üçin we maldarçylykda hem guşçulykda goşmaça iým hökmünde ulanmaklygynyň mümkindigi görkezilýär.

K.S. SAFAROV, R.SH. SHOYAKUBOV, A.T. DOSMETOV, R.B. NORBOBOEVA AZOLLA CULTIVATION IN UZBEKISTAN AND ITS USAGE IN NATIONAL ECONOMY

Due to its ability to continuous reproduction in vegetative way *Azolla* can be cultivated in cheap environment at high nitrogen fixation speed (1–2 kg. of nitrogen per day/ha) and good biomass yield, rich in protein and other valuable compounds is established.

It is shown that water plant can widely be used for the increase of soil fertility, as green fertilizer at rice growing and as fodder addition to cattle and poultry.

ЮБИЛЕИ

ОВЕЗУ СОПЬЕВУ – 75 ЛЕТ

Известному зоологу-орнитологу и экологу, заслуженному работнику образования, наставнику студенчества, молодых учёных и преподавателей, профессору Овезу Сопьеву исполнилось 75 лет со дня рождения и 55 лет научно-педагогической и общественной деятельности.

О. Сопьев родился 17 октября 1935 г. в с. Эгри-Гузёр Марыйского этрапа. Успешно окончив среднюю школу, в 1952 г. поступил на биологический факультет Туркменского государственного университета.

После окончания университета был приглашён ассистентом на кафедру зоологии Туркменского сельскохозяйственного университета (ТСХУ) им. С.А. Ниязова. Результатом многолетнего упорного и творческого труда в этом вузе стали защита кандидатской диссертации и получение звания профессора.

Овез Сопьев – специалист в области зоологии и экологии. Научные исследования, начатые им ещё в студенческие годы, были продолжены в ТСХУ на кафедре зоологии. Эти исследования посвящены особенностям экологии птиц пустыни. Систематические стационарные и экспедиционные полевые исследования проводились учёным без прохождения аспирантуры и без отрыва от педагогической деятельности. В его кандидатской диссертации (1965) «Гнездовой период жизни птиц пустыни Каракумы (в связи с вопросами приспособления животных к аридным условиям)» обобщены результаты многолетних научных исследований по особенностям жизни птиц в гнездовой период, их питания, поведения и адаптации к условиям пустыни. Эти научные материалы имеют важное значение для выяснения общих закономерностей жизни животных в экстремальных (аридных) условиях.

Находки длиннохвостого (браминского) скворца как нового вида авифауны бывшего СССР (1965), первой гнездовой популяции сорокопутового свистителя (с Аравийского побережья Красного моря, долины рек Тигр и Евфрат и Южного Ирана), а также высокогорного вида альпийского (снежного) выюрка имеют мировое научное значение.

Учёный активно участвовал во многих зоологических экспедициях в различные районы Туркменистана с целью изучения фауны, экологи-

гии наземных позвоночных. Научные материалы, собранные по фауне земноводных и пресмыкающихся Приатречья (1962), гельминтофауне птиц (1964) и горных агам Койтендага (1971, 1974), редким и исчезающим видам птиц, вошли в различные научные сводки, Красную книгу Туркменистана. Оригинальны и ценны результаты его многолетних исследований по фауне, экологии птиц и рептилий Койтендага и Центрального Копетдага (1965–1993 гг.).

О. Сопьевым положено начало изучению технологии содержания и разведения в неволе редких и ценных видов птиц, а также ядовитых змей в Туркменистане (1982–2005 гг.).

Учёный – автор более 300 научных работ, посвящённых различным группам животных (птицы, пресмыкающиеся), проблемам изучения их экологии, зоогеографии, вольерного разведения, а также вопросам образования и охраны природы родного края. Он принимал активное участие в подготовке первого (1985) и второго (1999) изданий Красной книги Туркменистана, много внимания уделял организации работы заповедников нашего края. При участии О. Сопьева в составе редколлегий опубликовано более 50 книг, научных сборников, словарей, различных юбилейных изданий, брошюр. Как консультант он принимал участие в создании научно-популярных короткометражных кинофильмов о природе и животном мире Туркменистана.

О. Сопьева подготовил трёх кандидатов наук и в настоящее время под его руководством работают 3 аспиранта и 3 соискателя.

Учёный ведёт активную педагогическую деятельность, читая курсы лекций по зоологии, дичеразведению, основам экологии и охраны окружающей среды. В Туркменском сельскохозяйственном университете им. С.А.Ниязова при его активном участии создан Учебно-зоологический музей.

В 90-е годы XX в. О. Сопьев был членом Спецсовета Института зоологии АН Туркменистана по присуждению учёной степени кандидата наук и внёс большой вклад в дело подготовки молодых учёных-биологов Туркменистана.

Многие годы он был заместителем председателя Туркменского общества охраны природы, а с 1993 г. – членом его Центрального совета.

С 2003 по 2008 гг. О. Сопьев являлся координатором (по ТГУ им. Махтумкули и ТСХУ им. С.А. Ниязова) Проекта программы ТЕМПУС. В рамках этого проекта 5 молодых специалистов успешно прошли обучение в международной магистратуре по специальности охрана окружающей среды.

За активную природоохранную деятельность О. Сопьев награждён Почётной грамотой Президиума Верховного Совета Туркменистана (1985), удостоен почётных званий «Заслуженный работник образования Туркменистана» (1990) и «Усат

мугаллым Туркменистана» (1995), избирался делегатом Халк Маслахаты Туркменистана (1990, 1994, 1999 гг.).

Овеза Сопьева отличают скромность, общительность и доброжелательность. В коллективе, где он работает, и среди коллег-зоологов он пользуется заслуженным авторитетом.

Сердечно поздравляем Овез-ага Сопьева со славным юбилеем и желаем ему крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов во благо нашего Великого Отечества!

Редакционная коллегия журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ИСРАИЛУ КЛЫЧЕВИЧУ НАЗАРОВУ – 70 ЛЕТ

Исраил Клычевич Назаров окончил географический факультет Ташкентского государственного университета. Свою трудовую деятельность он начал на кафедре географии Бухарского государственного педагогического института (ныне университет) сначала ассистентом, затем преподавателем, старшим преподавателем и заведующим. Интерес к науке о пустынях привёл его в Институт пустынь Академии наук Туркменистана. Успешно сдав вступительные экзамены, он поступил в аспирантуру Института по специальности «Физическая география и геохимия ландшафтов».

В 1975 г. под руководством академика Академии наук Туркменистана А.Г. Бабаева Исраил Клычевич успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Пески Бухарского, Каракульского оазисов и вопросы их освоения».

Несмотря на загруженность педагогической и общественной работой, И.К. Назаров

не прекращал вести научную работу, исследуя различные аспекты физической географии и геоэкологии. Им опубликовано более 200 научных работ, в числе которых 5 монографий на узбекском и русском языках. Многие его оригинальные работы были опубликованы в Международном журнале «Проблемы освоения пустынь». Особое внимание учёный уделял вопросам взаимодействия природных и антропогенных факторов, проблемам пустынь и опустынивания, ландшафтного разнообразия. И.К. Назаров продолжает тесно сотрудничать с Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, давшем ему путёвку в большую науку.

Сердечно поздравляя Исраила Клычевича со славным юбилеем, искренне желаем ему крепкого здоровья, счастья, долголетия и успехов в научно-педагогической деятельности.

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

Редакционная коллегия журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ПЕРСОНАЛИИ

ЛАПТЕВ МИХАИЛ КОНСТАНТИНОВИЧ (к 125-летию со дня рождения)

Выдающемуся ученому-зоологу профессору М.К. Лаптеву исполняется 125 лет со дня рождения.

М.К. Лаптев, окончив гимназию в г. Перми, в 1904 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Казанского университета и окончил его в 1910 г. по специальности зоология.

М.К. Лаптев в 1921 г. переезжает в Ташкент на должность научного сотрудника кафедры зоологии Среднеазиатского государственного университета. Одновременно он возглавляет Среднеазиатский зоологический сад.

В 1923 г. во время поездки М.К. Лаптева вместе с преподавателем САГУ Г.П. Бумаковым к Каспийскому побережью помимо изучения рыбного промысла исследователи собрали материал и по другим группам позвоночных. Результаты наблюдений были доложены на пленуме Туркестанского научного общества в феврале 1925 г., а также опубликованы в небольшой заметке «Кладбище птиц» (1923).

В 1925 г. М.К. Лаптев возглавил экспедицию в Туркменистан с целью фаунистического обследования Западного Копетдага.

В своей докладной записке о работе этой экспедиции (1926) он высказывает мысль об организации заповедника, т. к. район является последним убежищем копетдагских животных.

В собранных М.К. Лаптевым коллекциях фауны его внимание привлек особый вид, неизвестный науке и он предложил его назвать *Nemitechenus chorassunicus*, а коллекция рыб, собранных им в долине р. Чандыр и Атрек была обработана Л.С. Бергом и использована ученым в работе «Рыбы бассейна Атрек».

В 1930 г. М.К. Лаптев переезжает в Ашхабад и его принимают на работу в Зооветеринарный ин-

ститут заведующим кафедрой зоологии. В 1934 г. он возглавляет кафедру зоологии Ашхабадского пединститута.

По инициативе М.К. Лаптева был создан Межведомственный комитет по охране природы, в рамках которого велись работы по вопросам акклиматизации и реакклиматизации животных, по проблемам малого рыболовства, по изучению биоценозов пустынь и горных регионов и охране природы.

В годы Великой Отечественной войны вся научная тематика была направлена на максимальное использование животного сырья, освоение новых видов мясо-дичи.

Основываясь на результатах фаунистических и зоогеографических исследований, он подготовил ряд статей, которые до настоящего времени не утратили своей практической и научной ценности.

М.К. Лаптев уделял большое внимание популяризации научных знаний и систематически выступал с докладами на ученом совете, семинарах, различных совещаниях, конференциях и опубликовал ряд работ по методике преподавания.

Деятельность М.К. Лаптева была высоко оценена правительством Туркменистана – в 1945 г. ему было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки СССР, в том же году он награжден орденом «Знак почета».

Жизнь М.К. Лаптева трагически оборвалась 6 октября 1948 г. во время катастрофического Ашхабадского землетрясения.

Труды проф. М.К. Лаптева в области зоологии, зоогеографии, экологии и охране природы не утратили своего значения и в настоящее время и являются настольными книгами каждого зоолога.

Имя М.К. Лаптева навечно вошло в историю биологической науки Туркменистана и бережно хранится в благодарной памяти туркменского народа.

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

Редакционная коллегия журнала
«Проблемы освоения пустынь»

РУКОВОДСТВО ПО ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

Форма оформления статей

Статья должна быть представлена в электронном (на диске или флеш-карте) и распечатанном (на ксероксной бумаге) виде в одном экземпляре. Компьютерный вариант статьи должен полностью соответствовать распечатанному тексту.

Распечатанный вариант статьи подписывается всеми авторами на последней странице с указанием срока представления её в редакцию, служебных телефонов и адреса электронной почты. Иногородние авторы должны указать и домашний адрес.

Формат страницы – А4, книжный.

Параметры страницы – верхнее поле – 2 см, левое – 3, нижнее – 2, правое – 1,5 см. Нумерация – внизу справа.

Фамилии авторов и название статьи располагаются посередине страницы. Шрифт Times New Roman, 14 pt, полужирный, буквы прописные. Использование аббревиатуры (УВ, ОВ и т.п.) в названии статьи не допускается.

В левом верхнем углу, перед фамилией автора, проставляется УДК.

Название организации, представляющей статью, указывается в конце текста, перед списком литературы

Текст статьи рекомендуется строить по схеме, общепринятой в международных изданиях такого рода.

Объём статьи – не менее 3 и не более 23 (один печатный лист) страниц (в среднем – 10–15), включая таблицы, рисунки, фотографии, список литературы и резюме.

Шрифт текста статьи – Times New Roman, 14 pt, светлый, прямой, межстрочный интервал – 1. Абзац начинается с 1-сантиметрового отступа. Текст печатается без переносов в словах и должен быть отформатирован (строки должны быть выровнены по ширине страницы). Буква «ё» в словах печатается так, как указано, но не «е». Следует обращать внимание на правильность употребления знаков «дефис» (-) и «тире» (–).

Аббревиатура и сокращения (за исключением общепринятых типа т. е., т. д., др.), должны быть расшифрованы в скобках при первом употреблении. Формулы, символы, обозначения химических элементов, названия представителей фауны и флоры, приводимые на латинице (или греческом), должны быть тщательно выверены.

Иллюстрации (рисунки и фотографии). Каждый рисунок (карта, диаграмма, схема и т.д.) располагается внутри текста статьи. Максимальное число рисунков (фотографий) – не более четырёх. Иллюстрации обязательно нумеруются и сопровождаются подписями (под рисунком), шрифт Times New Roman, 14 pt, светлый, прямой. Ниже подписи (через 1 межстрочный интервал) приводятся (если таковые имеются) условные обозначения шрифтом Times New Roman, 12 pt., светлый, прямой. На каждый рисунок (фотографию) в тексте приводится ссылка (рис. 1, рис. 2, фото 1 и т. д.). Если в статье один рисунок (или фотография), то он не нумеруется.

При этом:

- фотографии и рисунки должны быть хорошего качества;
- на картах обязательно указывается линейный масштаб.

Номер и название таблицы (например, *Таблица 1*) даются справа над таблицей, шрифт Times New Roman, 14 pt, светлый, курсив. Если в статье одна таблица, то она не нумеруется. Ниже, в середине страницы, перед таблицей помещается её название строчными прямыми полужирными буквами. Таблица не должна выходить за пределы текстового поля и перенос её с одной страницы на другую не рекомендуется. Количество таблиц – не более трёх. В тексте обязательны ссылки (например, *табл. 1*).

При написании формул следует использовать физические единицы и обозначения, принятые в Международной системе (СИ). Формулы даются без промежуточных выкладок, с обязательной расшифровкой используемых в них символов (сразу после формулы), с чётким смещением степеней и подстрочных индексов относительно середины строки, содержащей эту формулу. Номер формулы проставляется в круглых скобках у правой границы текста, на одной с ней линии. Для набора формул в Word рекомендуется использовать «Редактор формул». Необходимо обратить внимание на написание десятичных дробей. Например: 0,5; 0,001; 8,7.

Список литературы включает только работы, упоминаемые в тексте статьи. Максимальное количество – не более 20 наименований. Ссылки на неё в тексте статьи даются в квадратных скобках (например, [1, 3, 12]).

Слово «ЛИТЕРАТУРА» печатается в середине страницы, шрифт Times New Roman, 14 pt, полужирный, прямой, буквы прописные. После слова «ЛИТЕРАТУРА» делается отступ на одну строку, и печатаются все упоминаемые в тексте работы шрифтом Times New Roman, 14 pt, строчными буквами.

Список литературы составляется в алфавитном порядке в следующей последовательности: на русском, туркменском, английском и других языках. На отчёты, рукописи и другие неопубликованные материалы ссылаться нельзя.

Список литературы нумеруется арабскими цифрами. Фамилии и инициалы автора (или авторов, если их не более трёх) печатаются курсивом. Если авторов больше трёх, то они приводятся через откос после названия работы прямым шрифтом. Курсивом печатается только первое слово в названии работы. При этом, если четыре автора, то они указываются все с помещением инициалов перед фамилией, если больше четырёх, то приводятся три автора с инициалами впереди фамилий и даётся указание «и др.».

Названия городов, где изданы книги, пишутся полностью, за исключением Москвы (М.), Ленинграда (Л.) и Санкт-Петербурга (СПб.).

Примеры библиографических ссылок

Книги (монографии и брошюры):

Шамсутдинов З.Ш. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. Ташкент: Фан, 1975.

Славин В.Н., Ясаманов Н.А. Методы палеогеографических исследований. М.: Недра, 1982.

Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли /Под ред. К.Н. Трубецкого. М.: Изд-во Академии горных наук, 1997.

Nechaeva Nina T. Improvement of desert ranges in Soviet Central Asia. New York, 1985.

Статьи в журналах:

Чалбаш Р.М. Использование сеяных пастбищ в пустыне //Корма. 1974. № 3.

Шамсутдинов З.Ш., Назарюк Л.А. Экотипы растений и их значение для интродукции пустынных кормовых растений //Проблемы освоения пустынь. 1986. № 3.

Thomas L. Water from sun //Cattlemen the beet magazine. 1988. V.51. № 11.

Статьи в сборниках (в том числе периодических):

Бобров Н.И., Тихомиров В.П. Некоторые методологические вопросы медико-географического районирования //Тез. докл. V совещ. по мед. геогр. Л., 1979.

Халылов М. Проблемы восполнения сырьевой базы газодобычи Туркменистана /Нефтегазогеологическая наука Туркменистана: проблемы и перспективы. Ашхабад: Ылым, 1999.

К статье необходимо приложить направление от учреждения, в котором работает автор.

Резюме к статье обязательно. Оно должно отражать основное содержание работы. Объём – не более 0,5 страницы. Основная цель резюме – дать чёткое представление туркменоязычному и англоязычному читателю о содержании статьи.

Располагается после литературы (два межстрочных интервала). Сначала (без слова «Резюме») приводятся инициалы и фамилии авторов (шрифт Times New Roman (11 pt), полужирный прямой, буквы строчные), затем название статьи посередине страницы прописными буквами, прямым, полужирным шрифтом Times New Roman (11 pt). С отступом через один межстрочный интервал приводится текст аннотации (шрифт светлый, прямой, Times New Roman, 11 pt, буквы строчные). Межстрочный интервал – 1.

Порядок представления статей в редакцию

Подача статьи должна означать, что она оригинальна, содержит научную новизну, нигде ранее не публиковалась и не направлена в другие редакции. Статья представляется на русском языке.

Статья передаётся в редакцию автором непосредственно, либо пересылается обычной или электронной почтой.

Адрес редакции (почтовый, электронный) указан в каждом номере журнала.

**УКАЗАТЕЛЬ
СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
“ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ” В 2010 ГОДУ**

Атаев Э.А.	Интродукция травянистых растений в Ботаническом саду Ашхабада.....	1-2
Атамырадов А.	Возможности использования энергии ветра в Туркменистане	1-2
Байрамова И.А.	Рациональное использование подземных вод Центрального Копетдага.....	3-4
Бекиева Г., Нурбердиев М.	Агрометеорологический прогноз засухи и урожайности пастбищ Каракумов	1-2
Графова В.А.	Влияние жаркого климата на адаптационные возможности женского организма.....	3-4
Графова В.А., Караев К., Бабаева Ю.Ю.	Влияние жаркого климата на женский организм.....	1-2
Дарымов В.Я., Бабаев А.М., Непесов М.А.	Картографирование ландшафтов Центральных Каракумов.....	1-2
Исмаилов А.И., Ахундова З.А.	Улучшение мелиоративного состояния земель в Азербайджане..	3-4
Камахина Г.Л.	Адвентивные виды флоры Туркменистана	1-2
Коканова Э.О.	Размножение большой саксауловой горбатки в Туркменистане.....	3-4
Курбанмамедова Г.М.	Плодово-ягодные и орехоплодные Центрального Копетдага	1-2
Мамедов Э.Ю.	Динамика растительного покрова Заунгузских Каракумов.....	3-4
Мирзадинов Р.А.	Устойчивость растительности к условиям внешней среды	3-4
Мурадов Ч.О.	Демонстрационные экологические мероприятия.....	3-4
Неронов В.М.	Охрана природы и сеть биосферных заповедников в Иране.....	1-2
Салиев А., Файзуллаев М.	Формирование природно-хозяйственных систем Каршинской степи	1-2
Чередниченко В.П.	Закрепление и облесение подвижных песков для защиты инженерных объектов в пустыне.....	3-4
Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов З.Ш.	Селекция кормовых растений в аридных условиях..	3-4
Юсупов Х.	Памятники культуры в Каракумах.....	3-4

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Бекбергенова З.О.	Биоэкологические особенности термитов в Каракалпакстане.....	3-4
Бултеков Н.У.	Пыльные бури в Казахстане.....	1-2
Кошекков Р.М.	Маловодье в низовьях Амударьи и его последствия.....	3-4
Курбанов Ш., Федорко В.	Развитие сельских административных районов пустынной зоны Узбекистана	1-2
Рахматов Ю.Б., Тухтаева Х.Т.	Технология водоснабжения в пустыне Кызылкум.....	3-4
Чембарисов Э.И., Шодиев С.Р.	Гидрохимическая характеристика речных вод Юго-Западного Узбекистана	1-2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Евжанов Х., Алтыева А.	Очистка промышленных сточных вод.....	3-4
Курбанов Д.	Новый дикорастущий вид лука в Туркменистане	1-2
Курбанов Д., Власенко Г.П.	Новые сведения о семействе Резедовые во флоре Туркменистана....	3-4
Марочкина В.В.	Ушан Стрелкова – новый вид фауны Туркменистана	1-2
Марочкина В.В., Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А.	Малоизученные и редкие виды пресмыкающихся долины Амударьи и прилегающих к ней территорий.....	3-4
Рустамов И.Г.	Биоморфологическая характеристика доминантов полынно-солянковых фитоценозов	1-2
Соколова Н.С.	Костец волосовидный в Койтендаге	1-2
Халилова У.	Опустынивание Куринской впадины в плейстоцене	1-2
Шакирова Ф.М.	Возможности использования коллекторно-дренажных вод Туркменского озера в рыбном хозяйстве.....	3-4

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Вейсов С.К., Иламанов Я.А., Хамраев Г.О., Добрин А.Л., Атаев Х.	Приборы для исследования переноса песка	1-2
Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Добрин А.Л., Хамраев Г.О.	Защита от песчаных заносов транскаркумской автомобильной дороги.....	3-4
Джумаев Б., Непесов М.	Использование гребенчика для закрытого горизонтального дренажа...	3-4
Жарков В.В., Дурдыев С.Т.	Водоснабжение малых потребителей в Каракумах	1-2
Сафаров К.С., Шоякубов Р.Ш., Досметов А.Т., Норбобоева Р.Б.	Культивирование азоллы в Узбекистане и перспективы её использования в народном хозяйстве.....	3-4

ЮБИЛЕИ

Аркадию Александровичу Тишкову – 60 лет	1-2
Джомарту Самедовичу Алиеву – 90 лет	1-2
Исраилу Клычевичу Назарову – 70 лет.....	3-4
Овезу Сопыеву – 75 лет.....	3-4

ПЕРСОНАЛИИ

Лаптев Михаил Константинович (к 125-летию со дня рождения).....	3-4
Руководство по оформлению научных статей для представления в редакцию журнала.....	3-4

MAZMUNY

Çeredniçenko W.P. Çölde inženerçilik desgalary goramak üçin süýşýän çägelere berkitmek we tokaýlaşdyrmak.....	3
Ismailow A.I., Ahundowa Z.A. Azerbaýjanda ýerleriň melioratiw ýagdaýyny gowulandyrmak.....	6
Baýramowa I.A. Merkezi Köpetdagynyň ýerasty suwlaryny rejeli peýdalanmak.....	9
Şamsutdinowa E.Z., Şamsutdinow Z.Ş. Arid (gurak) şertlerde ot-ýemlik ösümlikleriň seleksiýasy...	14
Mamedow E.Ýu. Ünüzaýrasy Garagumuň ösümlük örtüginin üýtgemegi.....	21
Mirzadinow R.A. Ösümlükleriň daşky gurşawyň şertlerine durnuklylygy.....	34
Kokanowa E.O. Türkmenistanda örküçli uly sazak çekirtgesiniň köpelişi.....	39
Grafowa W.A. Yssy howanyň zenanlaryň bedeniniň uýgunlaşmak mümkinçiligine edýän täsiri...	42
Myradow Ç.O. Görkezij ekologik taslamalary.....	45
Ýusupow H. Garagumda medeni ýadygärlikler.....	48

ARAL WE ONUŇ MESELELERI

R.M. Köşekow Amyderýanyň aşaky akymynda suw gytlygy we onuň netijeleri.....	51
Rahmatow Ýu.B., Tuhtaýewa H.T. Gyzylgum çölünde suw üpjünçiliginiň usulyýeti.....	54
Bekbergenowa Z.O. Garagalpagystanda sarygarnjalaryň bioekologik aýratynlyklary.....	57

GYSGA HABARLAR

Şakirova F.M. Türkmen kölüniň zeýakaba-zeýkeş suwlaryny balyk hojalygynda ulanmak mümkinçilikleri.....	59
Ýowjanow H., Altyýewa A. Hapalanan senagat suwlary arassalamak.....	61
Gurbanow J., Wlasenko G.P. Türkmenistanyň florasında rezedalar maşgalasy barasynda täze maglumatlar.....	64
Maroçkina W.W., Şammakow S.M., Gökbatyrowa O.A. Amyderýanyň jülgesiniň we oňa ýanaşyk meýdanlaryň süýrenijileriniň az öwrenilen hem-de seýrek duş gelýän görnüşleri.....	66

ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

Weýsow S.K., Gurbanow Ö.R., Dobrin A.L., Hamraýew G.Ö. Transgaragum gara ýoluny çäge syramagyndan goramak.....	68
Jumaýew B., Nepesow M. Yylgyny ýapyk gorizonta zeýkeş (drenaž) üçin ulanmak.....	70
Safarow K.S., Şoýakubow R.Ş., Dosmetow A.T., Norboboýewa R.B. Özbekistanda azollanyň ösdürilip ýetişdirilişi we ony halk hojalygynda peýdalanmagyň geljegi.....	72

ÝUBILEÝLER

Öwez Sopyýew – 75 ýaşady.....	73
Israil Klyçewiç Nazarow – 70 ýaşady.....	74

PERSONALIÝALAR

Laptew Mihail Konstantinowiç (doglan gününüň 125 ýyllygyna).....	75
Ylmy makalalary žurnala taýýarlamak boýunça gollanma.....	76
“Çölleri özleşdirmegiň problemalary” žurnalynda 2010-njy ýylda çap edilen makalalaryň görkezgiji.....	78

СОДЕРЖАНИЕ

Чередниченко В.П. Закрепление и облесение подвижных песков для защиты инженерных объектов в пустыне.....	3
Исмаилов А.И., Ахундова З.А. Улучшение мелиоративного состояния земель в Азербайджане...	6
Байрамова И.А. Рациональное использование подземных вод Центрального Копетдага.....	9
Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов З.Ш. Селекция кормовых растений в аридных условиях...	14
Мамедов Э.Ю. Динамика растительного покрова Заунгузских Каракумов.....	21
Мирзадинов Р.А. Устойчивость растительности к условиям внешней среды.....	34
Коканова Э.О. Размножение большой саксауловой горбатки в Туркменистане.....	39
Графова В.А. Влияние жаркого климата на адаптационные возможности женского организма.....	42
Мурадов Ч.О. Демонстрационные экологические мероприятия.....	45
Юсупов Х. Памятники культуры в Каракумах.....	48

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Кошекков Р.М. Маловодье в низовьях Амударьи и его последствия.....	51
Рахматов Ю.Б., Тухтаева Х.Т. Технология водоснабжения в пустыне Кызылкум.....	54
Бекбергенова З.О. Биоэкологические особенности термитов в Каракалпакстане.....	57

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Шакирова Ф.М. Возможности использования коллекторно-дренажных вод Туркменского озера в рыбном хозяйстве.....	59
Евжанов Х., Алтыева А. Очистка промышленных сточных вод.....	61
Курбанов Д., Власенко Г.П. Новые сведения о семействе Резедовые во флоре Туркменистана.....	64
Марочкина В.В., Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Малоизученные и редкие виды пресмыкающихся долины Амударьи и прилегающих к ней территорий.....	66

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Добрин А.Л., Хамраев Г.О. Защита от песчаных заносов транскаракумской автомобильной дороги.....	68
Джумаев Б., Непесов М. Использование гребенщика для закрытого горизонтального дренажа.....	70
Сафаров К.С., Шоякубов Р.Ш., Досметов А.Т., Норбобоева Р.Б. Культивирование азоллы в Узбекистане и перспективы её использования в народном хозяйстве.....	72

ЮБИЛЕИ

Овезу Сопыеву – 75 лет	73
Исраилу Клычевичу Назарову – 70 лет	74

ПЕРСОНАЛИИ

Лаптев Михаил Константинович (к 125-летию со дня рождения).....	75
Руководство по оформлению научных статей для представления в редакцию журнала.....	76
Указатель статей, опубликованных в журнале “Проблемы освоения пустынь” в 2010 году.....	78

CONTENTS

Cherednichenko V.P. Fixation and afforestation of blown sands for the protection of engineering objects in desert.....	3
Ismailov A.I., Akhundova Z.A. Improvement of meliorative state of lands in Azerbaijan.....	6
Bairamova I.A. Rational use of underground waters of Central Kopetdag.....	9
Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov Z.Sh. Selection of fodder plants in arid conditions.....	14
Mamedov E.Yu. Dynamics of the vegetative cover of Zaunguz Karakums.....	21
Mirzadinov R.A. Stability of vegetation to conditions of external factors.....	34
Kokanova E.O. Reproduction of a big saxaul treehopper in Turkmenistan.....	39
Grafova V.A. The influence of hot climate on adaptable possibilities of female organism.....	42
Muradov Ch.O. Demonstration ecological activities.....	45
Yusupov Kh. Monuments of culture in Karakums.....	48

ARAL AND ITS PROBLEMS

Koshekov R.M. Water shortage in lower reaches of Amudarya and its consequences.....	51
Rakhmatov Yu.B., Tukhtaeva Kh.T. Technology of water-supply in Kyzylkum desert.....	54
Bekbergenova Z.O. Bioecological features of termites in Karakalpakstan.....	57

BRIEF COMMUNICATIONS

Shakirova F.M. Use possibilities of collector-drainage waters of Turkmen lake in fishery.....	59
Evzhanov Kh., Altyeva A. Clearing of industrial sewage.....	61
Kurbanov J., Vlasenko G.P. New information on family Resedaceae in flora of Turkmenistan.....	64
Marochkina V.V., Shammakov S.M., Geokbatyrova O.A. Insufficiently known and rare species of reptiles of Amudarya valley and territories adjoining to it.....	66

PRODUCTION AIDS

Veisov S.K., Kurbanov O.R., Dobrin A.L., Khamraev G.O. Protection of transkarakum highway against sandy drifts.....	68
Jumaev B., Nepesov M. Use of Tamarix for closed horizontal drainage.....	70
Safarov K.S., Shoyakubov R.Sh., Dosmetov A.T., Norboboeva R.B. Azolla cultivation in Uzbekistan and its usage in national economy.....	72

JUBILEE

Ovez Sopyev – 75 years old	73
Israil Klychevich Nazarov – 70 years old	74

PERSONALIA

Laptev Mikhail Konstantinovich (to 125 birthday).....	75
Guide on registration of papers for the presentation to journal editorial board.....	76
List of papers published in “Problems of desert development” journal in 2010.....	78

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Ответственный секретарь журнала *О.Р. Курбанов*

Подписано в печать 07.04.11. Формат 60x88 1/8.

Уч.-изд.л. 9,945. Усл. печ.л. 9,76. Усл.-кр.-отг. 20,5. Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.

А - 57588

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

Телефоны: (993-12) 93-22-56, 93-14-27. Факс: (993-12) 93-23-14.

E-mail: desert@online.tm

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