

ТЪРКМЕНИСТАНЫТ ТЕБИГАТЫ ГОРАМАК МИНИСТРЛИГИ
ЗЦЛЛЕР, ЦЪМЛИК WE НАЭWANAT ДЪНЭДСИ МИЛЛИ ИНСТИТУТУ

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

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



ЗЦЛЛЕРИ ЦЗЛЕЄДИРМЕГИТ PROBLEMALARY

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

Международный научно-практический журнал

Издается с января 1967 г.

Выходит 4 раза в год

4 • 2006

Ашхабад

Ответственный секретарь редакции О.Р. Курбанов
Журнал выпущен при поддержке Программы развития ООН в Туркменистане.

Сдано в набор 01.03.07. Подписано в печать 18.06.07. Формат 60x88 1/8.
Уч.-изд.л. 7,8 Усл. печ.л. 7,7 Усл.-кр.-отт. 20,5. Тираж 400 экз. Набор ЭВМ.
А - 30137

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

Адрес редакции: 744000, Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, 15. Тел. 35-72-56.

(Посвящается Международному году пустынь и опустынивания)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПУСТЫНЬ, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА МИНПРИРОДЫ ТУРКМЕНИСТАНА КАК ЦЕНТР ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОБЛЕМ ОПУСТЫНИВАНИЯ

Придавая важное значение проблемам комплексного исследования и освоения пустынь, а также проявляя обеспокоенность обострением экологической ситуации в аридных территориях и в связи с 10-летием принятия Международной Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций на своей 58 сессии провозгласила 2006 год Международным годом пустынь и опустынивания. В этой связи она обратилась ко всем странам мира создать соответствующие национальные или региональные координационные центры для усиления работ по реализации Конвенции по борьбе с опустыниванием.

Проблемы пустынь и опустынивания издавна привлекали пристальное внимание ученых, государственных деятелей и международного сообщества.

Всеобщий возрастающий интерес к аридным землям вызван прежде всего тем, что они, занимая почти 30% поверхности земной суши, обладают богатейшими природными ресурсами, которые при глубоком изучении и поэтапном освоении рассматриваются как крупный стратегический резерв для развития общества. Вместе с тем именно на этих территориях, где довольно суровые природно-климатические условия, наблюдаются страшная нищета и массовые заболевания населения в десятках развивающихся странах Азии и Африки. В связи с тем, что природа аридных земель весьма хрупка и легко уязвима, любые непродуманные действия человека в процессе использования их природных ресурсов способствуют возникновению ряда весьма негативных экологических явлений, приводящих к чрезвычайно тяжелым социально-экономическим последствиям. Процессы деградации ландшафтов аридной зоны, возникающие в результате глубокого осложнения взаимоотношений и взаимовлияния между природой и обществом, вошли в научную терминологию как "опустынивание".

Развитию процессов опустынивания способствуют в основном два фактора: 1) колебание климата с его невероятно сложным взаимодействием с земной поверхностью и периодическими жестокими засухами; 2) антропогенные факторы, то есть деятельность человека с его нерациональными методами природопользования. Процессы опустынивания усиливаются там, где степень и скорость антропогенного давления превышают способность естественных ландшафтов к самовосстановлению.

Рост численности населения и интенсивное освоение природных ресурсов аридной зоны, в основе которого лежат новые отрасли промышленности и сельскохозяйственного производства, усилили давление на природную среду. Эффект воздействия человека на природную среду и естественные процессы наслаиваются друг на друга и вызывают серьезные экологические изменения, во много раз превышающие суммарное воздействие отдельных природных компонентов.

Проблемы пустынь и опустынивания выросли и сформировались в период чрезвычайно трагических событий 1968-1974 гг., когда жестокая длительная засуха захватила Сахельскую зону Африки, расположенную в южной части пустыни Сахара. Опустынивание здесь серьезно подорвало экономику и снизило социальный уровень населения многих стран Африканского континента. Процессы опустынивания продолжают развиваться и в настоящее время, из года в год расширяются границы пустынь. Поэтому вполне определенно можно утверждать, что проблема "Человек - пустыня - опустынивание" воспринимается во всем мире как глобальная, имеющая серьезные экологические, социально-экономические и политические последствия.

Проблема борьбы с опустыниванием на глобальном уровне в широком плане впервые была рассмотрена на Конференции ООН, состоявшейся в столице Кении, городе Найроби

в 1977 г. Эта конференция явилась определяющей для оценки и конкретной реализации принятого на ней Плана действий по борьбе с опустыниванием. С самого начала эта проблема была воспринята научной общественностью как одна из серьезнейших, затрагивающих интересы стран и народов не только аридной зоны, но и прилегающих к ней маргинальных территорий. В рамках ее практического решения ставилась задача передать опыт по изучению и освоению ресурсов пустынь странам, территории которых подвержены опустыниванию.

После Судано-Сахельской трагедии, унесшей сотни тысяч человеческих жизней и нанесшей огромный ущерб пастбищному животноводству и богарному земледелию многих развивающихся стран Африки, проблема опустынивания превратилась в проблему мирового значения.

Конференция, принимая План действий по борьбе с опустыниванием, отметила, что опустынивание на нашей планете будет остановлено к 2000 г. Такому заявлению в то время во многом способствовала оценка накопленных знаний, наличие технических возможностей по борьбе с опустыниванием и оптимистические прогнозы финансирования Плана действий.

План действий - это серьезный документ, вобравший в себя знания и опыт авторитетных ученых и специалистов, накопленных за предыдущие десятилетия, прежде всего в результате осуществления программы ЮНЕСКО по изучению аридной зоны (1950-1960 гг.) и Международной биологической программы (1964-1975 гг.).

Главная задача Плана действий - быстрое приспособление и применение на практике существующих знаний и технологий в области борьбы с опустыниванием.

В силу наличия больших различий в экологических, социально-экономических и политических условиях засушливых земель, трудно было выработать и применить универсальную технологическую стратегию для борьбы с опустыниванием. Поэтому План действий носил рекомендательный характер и рассматривался как основа дальнейшей разработки конкретных национальных и региональных программ по борьбе с опустыниванием.

Активно поддерживая идею созыва Международной конференции по проблемам борьбы с опустыниванием, Советский Союз рассматривал ее как событие, имеющее исключительно важное значение для обмена опытом многих стран в целях рационального использования ресурсов пустынь и сохранения хрупкой экосистемы аридных ландшафтов.

Проблемам комплексного изучения и освоения ресурсов пустынных территорий и борьбе с процессами опустынивания и раньше уделялось особое внимание советских ученых и специалистов, так как они занимали более 300

млн. га, главным образом, на территории Средней Азии. Опыт республик Средней Азии в комплексном изучении, сельскохозяйственном и промышленном освоении пустынь, особенно в области водохозяйственного строительства, был широко известен во всем мире. Исходя из этих позиций, Советский Союз активно включился в организацию и проведение конференции в рамках Организации Объединенных Наций. Президиумом Академии наук СССР была создана авторитетная делегация для участия в работе Конференции под председательством вице-президента Академии наук Советского Союза академика А.В.Сидоренко (Почетный член АН Туркменистана).

Делегация в своей деятельности на конференции опиралась на почти 20-летний опыт и достижения Института пустынь АН Туркменистана, которому Постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и Постановлением Президиума Академии наук СССР в 1967 г. присвоен статус Всесоюзного головного научно-исследовательского учреждения в масштабе всей страны. Одновременно при Институте пустынь был образован Научный совет по проблеме "Комплексное исследование и освоение пустынь Средней Азии и Казахстана". В том же году при Институте пустынь был создан научно-теоретический журнал "Проблемы освоения пустынь", английская версия которого до 2000 г. публиковалась в США Издательством "Аллертон-пресс".

В 1969 г. за крупный вклад в разработку проблем освоения пустынь Институт пустынь был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а заведующая лабораторией экологии и продуктивности пастбищ академик АН Туркменистана Н.Т.Нечаева была удостоена почетного звания Героя Социалистического Труда.

В 1981 г. группе ученых Института пустынь АН Туркменистана и Института каракулеводства МСХ Узбекистана "За разработку научных основ обогащения пустынных пастбищ и их внедрение в практику каракулеводства в Средней Азии" была присуждена Государственная премия СССР в области науки и техники. В 1984 г. за фундаментальные исследования в области экологии пустынных ландшафтов и борьбы с опустыниванием Институт пустынь удостоен Серебряной медали Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП).

В 1985 г. в системе Института пустынь был создан Национальный центр исследований и подготовки кадров по проблемам борьбы с опустыниванием в рамках ЭСКАТО/ЮНЕП, а в 1995 г. - Научно-информационный Центр МКУР Международного фонда спасения Арала (МФСА).

Конструктивная позиция советской делегации на конференции выразилась прежде всего в том, что всесторонне изучив представленный для обсуждения проект "Плана действий по

борьбе с опустыниванием" и опираясь на многолетний опыт страны в изучении и освоении аридных территорий, она предложила включить в план Рекомендации, касающиеся сочетания индустриализации и урбанизации с развитием сельского хозяйства при освоении аридных территорий и связанные с ними возможные экологические последствия.

Необходимость такого подхода обосновывалась следующими основными положениями.

Промышленное освоение аридных территорий сопровождается разнообразными изменениями экологии природной среды. Известны примеры, когда индустриализация и урбанизация вызывали или ускоряли процессы опустынивания. Вместе с тем опыт многих стран показывает, что промышленное освоение аридных земель (транспортное и водохозяйственное строительство, добыча нефти и газа, возведение предприятий легкой, пищевой промышленности и т.д.), основанное на разумных экологических и социально-экономических принципах, может явиться базой интенсификации развития промышленности и сельского хозяйства, для широкого использования трудовых ресурсов, то есть стать важным шагом в предупреждении и преодолении тех объективных причин антропогенных факторов развития процессов опустынивания. При этом подчеркивались важность и эффективность коренных мелиоративных мероприятий, проводимых с учетом их экологического воздействия и расширения научных знаний о сущности опустынивания и засухи.

Советская делегация рекомендовала Конференции изучить и обобщить роль индустриализации и урбанизации в развитии, предупреждении и ликвидации процессов опустынивания при различных социально-экономических условиях; рассмотреть возможность организации и проведения ряда совещаний и семинаров для изучения национального, регионального и глобального опыта индустриального развития и урбанизации в аридных районах в сочетании с орошаемым земледелием, животноводством и лесоразведением; публиковать обзоры и книги, освещающие положительный опыт социально-экономического развития, сохранения и улучшения природной среды аридных территорий.

Советская делегация на Конференции выступила с двумя докладами: "Комплексное освоение пустынь и борьба с опустыниванием в Туркменской ССР" и "Голодная степь", а также в качестве практических шагов по выполнению "Плана действий по борьбе с опустыниванием" предложила организовать для представителей заинтересованных развивающихся стран учебные курсы по повышению квалификации специалистов по различным аспектам борьбы с опустыниванием, в том числе по закреплению подвижных песков, повышению продуктивности пастбищ, мелиорации засо-

ленных почв и т.д.

Практически эти две группы рекомендаций определили последующую основную направленность и характер участия СССР в международном сотрудничестве на различных его уровнях по выполнению Плана действий по борьбе с опустыниванием.

Организационные работы по реализации предложений Советской делегации, включенных в План действий по борьбе с опустыниванием, начались непосредственно после окончания конференции.

В 1979 г. учебные курсы по проекту "Борьба с опустыниванием путем комплексного развития" прошли на базах Института пустынь АН ТССР и Института географии АН СССР. С этого года учебные курсы в Туркменистане в рамках Института пустынь стали проводиться регулярно. Для участников курсов были изданы различные научно-методические пособия, картографические иллюстрационные материалы. Киностудией "Туркменфильм" создан полнометражный документальный цветной фильм "Пустыня - выбор пути".

В 1984 г. вступил в силу новый проект между ЮНЕП и СССР "Помощь и обучение по борьбе с опустыниванием путем комплексного развития". По существу он явился продолжением прежних проектов в качестве второй фазы, в то же время в него был включен ряд новых вопросов, решение которых имело важное значение для реализации мероприятий по борьбе с опустыниванием на национальном и локальном уровнях (пилотные программы, семинары, учебные курсы и т.п.). Организация и осуществление этого проекта также была возложена на Институт пустынь АН Туркменистана как Региональный центр в области борьбы с опустыниванием. Проект явился качественно новой в рамках ЮНЕП/СССР формой международного сотрудничества, связанной с оказанием непосредственного научно-технического содействия развивающимся странам аридной зоны в реализации национальных пилотных проектов по борьбе с опустыниванием. По согласованию с ЮНЕП в рамках этого проекта Институтом пустынь АН ТССР были направлены специализированные экспедиции в отдельные страны, территории которых серьезно пострадали от опустынивания.

В 1988 г. в Институте пустынь АН Туркменистана состоялось расширенное совещание по вопросам опустынивания, в работе которого приняли участие как ученые и специалисты СССР, так и представители многих международных организаций (ЭСКАТО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ВМО, Всемирный банк и др.) и развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки. В ходе совещания были проанализированы состояние и определены новые подходы к вопросам подготовки национальных кадров - пустыноведов, роли между-

народных банков и фондов в финансировании мероприятий в рамках отдельных региональных и национальных проектов по проблемам борьбы с опустыниванием.

На этом же совещании были обсуждены и подведены итоги 10-летнего сотрудничества Института пустынь АН ТССР и ЮНЕП. Участниками совещания отмечен высокий уровень проведенных Институтом работ как в научном, так и учебном отношениях и высказана целесообразность продолжения сотрудничества в этой области.

В целом, за период 1978-1990 гг. в рамках международных проектов по проблемам пустынь и опустынивания Институтом пустынь АН ТССР было проведено 53 мероприятия, в том числе 3 симпозиума, 40 учебных курсов, ознакомительных поездок, 10 консультативных, оценочных и экспертных встреч.

К сожалению, с 1991 г. в связи с распадом Советского Союза и разрывом научно-технических связей, международная деятельность Института пустынь значительно ослабла. Однако и в этот сложный постсоветский переходный период Институт пустынь сумел сохранить свое лидерство в межакадемическом Научном совете СНГ по проблеме "Комплексное исследование пустынь и борьба с опустыниванием", созданном в 1992 г. В состав Научного совета вошли представители семи суверенных государств СНГ - Азербайджана, Казахстана, Кыргызстана, Российской Федерации, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Для более оперативного решения некоторых научно-организационных и информационных вопросов в этом направлении в Москве было создано специальное бюро Института пустынь АН Туркменистана по международному сотрудничеству по проблемам пустынь и опустынивания.

Несмотря на неутешительные итоги реализации Плана действий, принятого в 1977 г., все же широко развернутое международное сотрудничество по проблеме борьбы с опустыниванием позволило значительно расширить наши представления о механизме и сущности процессов опустынивания на аридных территориях, глубоко проанализировать существующие в мире народные методы и новейшие технологии в области борьбы с опустыниванием, обменяться опытом методологических подходов к изучению природно-региональных особенностей проявления процессов опустынивания, а также передать интегрированный опыт по освоению ресурсов пустынных территорий развивающимся странам Азии, Африки и Латинской Америки.

Международная Конференция по окружающей среде и развитию, прошедшая в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, рассмотрев представленные ЮНЕП экспертные документы о состоянии выполнения основных положений Всемирного плана действий по борьбе с опусты-

ниванием констатировала, что процессы опустынивания в целом по миру в разной степени продолжаются, намеченные Планом цели не достигнуты, работы проводились медленными темпами и не всегда качественно. В течение 10 лет (1977-1987 гг.) после принятия Плана действий опустыниванию подвержено 3475 млн.га ранее продуктивных земель, включая 3100 млн. га пастбищных, 335 млн.га богарных и 40 млн.га орошаемых. Площади среднего и сильного опустынивания составили 2945 млн.га, что на 691 млн.га больше, чем площадь оценки 1977 г. Проявляя обеспокоенность и озабоченность развитием ряда негативных экологических явлений, приводящих к деградации аридных ландшафтов, Конференция приняла резолюцию о необходимости разработки Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием в качестве нового инструмента по мобилизации политических, экономических, трудовых и научно-технических возможностей для достижения намеченных целей в этой области. Вскоре в Женеве был создан специальный межправительственный Комитет, призванный организовать разработку этой Конвенции. Через два года, в 1994 г. Конвенция была подготовлена и принята, имея поддержку более 100 стран мира. Главная цель Конвенции - борьба с опустыниванием и смягчение последствий засухи путем принятия эффективных мер на всех уровнях в сочетании с соглашениями о международном сотрудничестве в рамках комплексного подхода, направленного на достижение устойчивого развития стран, подверженных опустыниванию. Конвенция призвала к тому, чтобы институциональные и государственные органы, а также отдельные лица видели в ней руководящие принципы долговременной политики в борьбе с антропогенным опустыниванием. В ней нашел свое отражение весь комплекс новейших подходов к решению этой проблемы, она вобрала в себя ценный опыт ученых и специалистов научно-исследовательских учреждений и технико-экономических организаций, накопленный за предыдущие десятилетия.

Уже более 10 лет Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием находится в стадии реализации в большинстве стран аридной зоны. Однако пока трудно сделать обобщающие выводы о степени реализации Конвенции на глобальном уровне. Вместе с тем, предварительные экспертные заключения в целом дают основание положительно оценить осуществление программ действий по борьбе с опустыниванием как на национальном, так и региональном уровнях, о чем можно судить по научным и практическим результатам, полученным на примере Центральноазиатского региона, особенно Туркменистана. Институт пустынь также занимает важное место и в решении и координации основных положений Конвенции в региональном плане.

Туркменистан, как суверенное государство, придавая большое значение этому шагу, в 1995 г. ратифицировал Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием и стал ее полноправным исполнителем и региональным научно-практическим организатором. В 1996 г. в рамках научного совета Института пустынь была создана авторитетная правительственная комиссия по разработке "Национальной программы действий по борьбе с опустыниванием" (НПДБО), которая позднее вошла как органическая часть в "Национальный план действий по охране окружающей среды Туркменистана" (НПДООС).

В 1997 г. Институт пустынь после слияния с Институтом зоологии и Институтом ботаники АН Туркменистана был переименован в Национальный институт пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ) и передан в систему Министерства охраны природы. Однако и в новых отраслевых условиях институт продолжает сохранять свою лидирующую роль как региональный центр в Центральноазиатском регионе по проблемам пустынь и опустынивания.

Одним из примеров практической реализации НПДБО в Туркменистане является выполнение пилотного проекта "Борьба с деградацией земель в трех регионах Туркменистана". Проект выполняется в стенах НИПРЖМ при консультативной и технической поддержке Германского общества по техническому сотрудничеству (GTZ).

Проект стал осуществляться в 1998 г. с мероприятий в Центральном Каракумах в пос. Бокурдак Рухабатского этрапа. В апреле 2000 г. проект был расширен и стал действовать еще в двух пилотных районах: в горных селениях Гаравул и Конне Гуммез Бахарлыиского этрапа и орошаемой зоне Сакарчагинского этрапа.

Природные условия и виды хозяйственной деятельности трех районов проекта сильно отличаются друг от друга, но объединяет их главная проблема - деградация земель как результат нерациональной деятельности человека в экстремальных природно-климатических условиях. Поэтому главными целями проекта являются борьба с деградацией земель и повышение уровня жизни населения в этих районах путем внедрения новых и традиционных методов борьбы с опустыниванием; накопление и обмен опытом по борьбе с опустыниванием на национальном и международном уровнях. Главный принцип проекта - привлечение местного населения к планированию и выполнению природоохранительных мероприятий. Проект со своей стороны оказывает местным жителям материальную и консультативную поддержку в реализации практических рекомендаций, разработанных специалистами НИПРЖМ со дня его организации по настоящее время.

Из них приоритетными мероприятиями по

борьбе с опустыниванием в Центральном Каракумах (пилотный район "Каракум") являются закрепление и облесение подвижных песков, развитие частного садоводства и овощеводства. Одновременно учеными Института изучаются возможности оптимизации отгонного животноводства с целью улучшения пастбищ. В горных селениях Центрального Копетдага (пилотный район "Нохур") наиболее приоритетны меры по водообеспечению, восстановлению горных лесов и борьбе с эрозией почв и разрушительными селевыми потоками. В Марыйском оазисе (пилотный район "Сакарчага") решение экологических проблем направлено на рациональное использование водных и земельных ресурсов в условиях близкого залегания грунтовых вод.

В рамках проекта важным мероприятием было повышение осознания местным населением проблем окружающей среды и экологическое образование. Во всех районах проведен ряд семинаров для учителей и директоров школ по экологической тематике.

За годы независимости деятельность НИПРЖМ органически сочетается с выполнением приоритетных национальных программ, принимаемых правительством, направленных на рациональное использование природных ресурсов страны.

В 2002 г. Правительство приняло Национальный План действий Президента Туркменистана по охране окружающей среды (НПДООС). Выявленные проблемы и обозначенные приоритеты НПДООС в области деградации земель полностью совпадают с НПД по борьбе с опустыниванием.

Успешному внедрению в производство практических рекомендаций по борьбе с опустыниванием способствуют утвержденные в 2004 г. Халк Маслахаты Туркменистана Кодексы Туркменистана "О земле" и "О воде".

По рекомендации ученых создан зеленый пояс из 6-рядных насаждений вокруг столицы - Ашхабада и других крупных городов. В ходе фитомелиоративных и озеленительных работ посажено около 50 млн. деревьев, что оказало благоприятное влияние на изменение микроклимата, улучшение условий для биоразнообразия и общей экологической обстановки. Выполняется также Государственная программа развития водосберегающей технологии орошения (капельный, почвенный и др. поливы).

Туркменистан принимает активное участие в разработке и реализации Субрегиональной программы действий по борьбе с опустыниванием (СРПД) стран Центральной Азии (ЦА). СРПД была принята в 2003 г. с целью консолидации усилий и повышения эффективности национальных программ в области устойчивого управления трансграничными природными ресурсами, развития научно-технического сотрудничества и обмена информацией. В каче-

стве основных инструментов для решения субрегиональных проблем были отмечены: пилотные национальные и субрегиональные проекты, учебные курсы, научное сотрудничество и информационный обмен.

В рамках СРПД разрабатывается Субрегиональная обучающая программа (СРОП) по управлению земельными ресурсами. В настоящее время для координации работ при НИПРЖМ образован региональный Секретариат СРОП. Для разработки Концепции СРОП была создана специальная группа национальных экспертов из Центральноазиатских стран и международного консультанта. Национальными экспертами подготовлен обзор по наращиванию потенциала в своих странах в области управления земельными ресурсами. Предварительные варианты обзоров были обсуждены во время рабочей встречи группы, которая состоялась в декабре 2006 г. в Ашхабаде. Подготовлен сводный документ - концепция.

В 2006 г. для ускорения выполнения КБО и НПД Национальной рабочей группой (НРГ) по реализации Конвенции была разработана Национальная рамочная программа (НРП) в рамках Инициативы стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами (ИСЦАУЗР).

Цель ИСЦАУЗР - борьба с деградацией земель и повышение уровня жизни сельского населения в странах ЦА. Задача программы - создать партнерство стран и доноров с целью содействия развитию и реализации мероприятий в рамках национальных программ для осуществления всеобъемлющего и интегрирован-

ного подхода к устойчивому развитию управления земельными ресурсами в регионе.

В реализации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием Туркменистан тесно сотрудничает с такими международными организациями как: Секретариат и Глобальный Механизм КБО, Германское общество по техническому сотрудничеству (GTZ), Азиатский банк развития, TACIS, UNDP, UNEP и др.

Как видно из вышеизложенного, в Туркменистане проделана комплексная работа по выполнению Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием как по международному сотрудничеству, так и внедрению итогов научных разработок в производство.

По-прежнему в стенах Национального института пустынь, растительного и животного мира продолжается издание Международного научно-практического журнала "Проблемы освоения пустынь", который на своих страницах часто публикует наиболее актуальные научно-технические и опытно-методические материалы по проблемам пустынь, особенно касающиеся Аральского экологического кризиса.

Накопленный Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Минприроды и его Научным советом ценный опыт позволяет рассчитывать, что пустыноведы Туркменистана и в дальнейшем будут вносить свой достойный вклад в решение глобальной проблемы комплексного исследования, рационального использования богатейших природных ресурсов пустынь и борьбы с опустыниванием.

Редакционная коллегия журнала
«Проблемы освоения пустынь»

Дата поступления
1 декабря 2006 г.

О.А. ОДЕКОВ, Х.Д. ДУРДЫЕВ

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Экологическое состояние. Водная и прибрежная среда туркменской части Каспийского моря до 1978 г. была наиболее чистой. Однако, в связи с подъемом его уровня, тогда произошло затопление или подтопление побережья и загрязнение бассейна различными промышленными, хозяйственно-бытовыми отходами, нефтепродуктами [7]. В целом, в пределах Каспийского побережья были затоплены некоторые нефтегазовые месторождения и вместе с ними нефтехранилища, нефтегазо-проводы и др. В промышленных городах под водой остались заводы и нефтебазы, дру-

гие источники загрязнения, поэтому уже к 2002 г. предельно допустимая концентрация (ПДК) только нефтепродуктов превышена в 1,5, а по фенолам - в 2 раза. Гораздо хуже обстоят дела у наших западных и северных соседей, где активно осваиваются морские месторождения.

Все это привело к нарушению экологического равновесия Каспийского моря. По этой причине в море в 3,5 раза уменьшилась численность осетровых рыб (по сравнению с 80-ми годами XX века), погибают тюлени и, если не будут приняты решительные меры по улуч-

шению экологического состояния бассейна, в дальнейшем оно ухудшится. Рост количества нефтяных скважин, морских трубопроводов в прибрежной зоне усиливает вероятность сильной загрязненности моря нефтепродуктами. Так, появление тонкой нефтяной пленки уменьшает в воде содержание растворенного кислорода, ограничивая доступ воздуха и солнечных лучей, что в свою очередь, приведет к уменьшению и даже гибели биоресурсов.

В водах Каспийского моря до наших дней сохранились эндемичная и реликтовая фауна и флора понтического океана, существовавшего более 7 миллионов лет тому назад. Поэтому сохранение такой уникальной природы - проблема как нынешних, так и будущих поколений.

Помимо огромных углеводородных и биологических ресурсов, море имеет неопределимое значение и с точки зрения рекреации для здоровья и отдыха населения.

Каспийское море оказывает также смягчающее влияние на климат прибрежной зоны. В южной части образовался субтропический климат, а в жаркие знойные дни около моря температура на 5-10 °С ниже, чем на прилегающей суше. В результате большого испарения над ним образуются дождевые облака, которые движутся на сушу. С водной поверхности Каспия ежегодно испаряется 45 км³ воды, которая очищает воздух и дает влагу [3].

Воды моря остаются местом концентрации многочисленных перелетных птиц, часть из которых остается на зимовку.

Основные источники загрязнения вод.

Загрязнение моря происходит по естественным и техногенным причинам.

Естественное загрязнение, прежде всего, связано с колебанием уровня моря. С начала XIX века до 1978 г. уровень моря имел тенденцию к понижению. За 170 лет он понизился на 7 м. Из-под воды высвободилась огромная территория, особенно в прогибах, и местами протяженность осушившегося дна составляла 10-50 км. Оно представляло гладкую равнину, удобную для размещения объектов, поэтому без учета возможного будущего наступления моря на сушу, на ней были построены многочисленные береговые промышленные, сельскохозяйственные, гражданские объекты, эксплуатировались нефтегазовые месторождения и др. Начиная с 1978 г., уровень моря стал подниматься и к 1995 г. достиг отметки минус 26,4 м.

Под водой остались многочисленные населенные пункты, городские кварталы, нефтегазовые месторождения, трубопроводы, заводы, промышленные, хозяйственно-бытовые отходы, городские очистительные сооружения и много других загрязняющих море объектов. Природе был нанесен огромный эколого-экономический ущерб. При этом только экономический ущерб оценивался

больше 8 млрд. долларов США [4].

Одно из важнейших последствий подъема уровня моря выражается в заболачивании пониженных участков суши. При затоплении солончаков морскими водами содержание солей в почве снижается, следовательно, наступление моря приводит к растворению солей и относительному увеличению их содержания в море.

Экологическая ситуация усугубляется еще и тем, что затапливаемые прибрежные хозяйственно-бытовые и промышленные объекты являются источником загрязнения моря и прибрежной зоны нефтепродуктами, пестицидами и другими отходами и продуктами сбросов.

Следует отметить, что подъем уровня грунтовых вод усугубил и сейсмическую опасность. Сейсмический риск и степень разрушения подтопленных приморских городов и поселков повышены. Поэтому при проектировании и строительстве прибрежных объектов необходимо учитывать и эти негативные последствия повышения уровня Каспия [2].

Серьезную экологическую опасность представляют и активно действующие разломы, имеющиеся в море и прибрежной территории. Временами подвижки по ним активизируются, происходит деформация дна моря и местами извергаются грязевые вулканы. Если нефтегазопроводы пересекают эти разломы, могут произойти аварии и море будет отравлено нефтью, поэтому трубопроводы не должны пересекать действующие разломы.

Техногенное загрязнение Каспия происходит в основном в результате интенсивного освоения углеводородного (УВ) сырья моря, хранящегося под дном и в недрах прибрежной территории. В последние годы началось интенсивное освоение этих богатств, особенно иностранными компаниями, в связи с чем целесообразно усилить экологический контроль за использованием УВ сырья. Только при транспортировке нефти и газа, не говоря уже о поисках, разведке и добыче их, в зависимости от технологий потери составляют 10-20% [9].

По данным экологов, на северном и северо-восточном Прикаспии среднегодовая концентрация нефтепродуктов и фенолов превышает ПДК в 4-5 раз, а на западном, Азербайджанском берегу, эта величина возрастает в 10-15 раз.

При освоении УВ месторождений буровые скважины в акватории Каспия и береговой зоне суши являются наиболее опасными источниками загрязнения. При бурении скважин в море попадает большое количество твердых, жидких и газообразных загрязнителей (нефть, шлам, взвешенные частицы, барит, тяжелые металлы и др.). При освоении месторождений из одной скважины в море попадает: нефти 30-120 т, из буровых выбро-

ток 200-1000, шлама 150-400 т (всего 380-1520 т) [1].

Как известно, даже на небольшом месторождении бурится минимально около 50-60 скважин, следовательно, из них в море попадает в среднем 10,5-41,8 тыс.т вредных веществ.

В настоящее время на месторождениях Джигалыбег и Джейхун действует более 50 скважин. На месторождениях Челекенынгумез и Челекен под водой осталось более 30 скважин и нефтепровод.

При поисках, разведке и добыче УВ сырья в прибрежной зоне большая территория загрязняется нефтепродуктами и техническими отходами. С суши часто они попадают в море с грунтовыми и поверхностными стоками, особенно с промышленно-освоенных берегов, где имеются различные предприятия, обрабатывающие, хранящие и транспортирующие нефть и гидроминеральное сырье (гор. Туркменбаши, Хазар, Гарабогаз, пос.Кенар, Экерем и др.).

С территории заводов по переработке УВ и гидроминералов, кроме нефтепродуктов, в море могли попадать различные загрязняющие вещества (Хазарский химический завод, Йодо-бромный завод Боядага, ТКНПЗ и др.).

В настоящее время ТКНПЗ модернизирован, реконструирован и оснащен передовой природоохранной технологией и, очевидно, в дальнейшем с территории завода резко уменьшатся загрязняющие сбросы в море.

Грунтовые и поверхностные загрязнители попадали в море также с территории нефтебазы пос. Кенар, с пристаней, причалов.

Определенную дозу загрязняющих веществ получает и атмосфера в результате сжигания попутного газа, который появляется во время фонтанирования УВ и в период их освоения. Завод технического углерода в г.Хазар и ТКНПЗ ежегодно в атмосферу выбрасывали, соответственно, 9 тыс.т и 12-14 т экологически вредных веществ, часть из которых выпадает обратно и загрязняет почву и воды моря [1].

На морских месторождениях сохранились многочисленные металлические острова, построенные во время разбуривания скважин; они отслужили свой срок, но являются источником загрязнения морской воды.

Нефтегазопроводы, проходящие по акватории моря и на его побережье, также не менее опасные источники загрязнения. Из-за изношенности, низкого качества труб и других естественно-технических воздействий на них усиливается вероятность аварий на трубопроводных линиях, что равносильно экологической катастрофе.

Вышеприведенные источники загрязнения, за исключением грязевых вулканов, существуют по всему Каспийскому побережью. Следовательно, негативное воздействие на

экологию Каспия идет повсюду. В связи с вышесказанным, на наш взгляд, необходимо осуществление комплекса мероприятий по всему каспийскому побережью. Разумеется, проведение их на одном локальном участке Каспия или в пределах одного прикаспийского государства не решит общекаспийскую экологическую проблему, поэтому предлагаемые мероприятия должны проводиться всеми прикаспийскими странами.

На 5-ом Совещании Временной Региональной консультативной группы по загрязнению Каспия, состоявшемся 19-20 мая 2006 г. в Ашхабаде, ключевым вопросом являлось определение уровня загрязнения Каспия и выработка совместного плана действий по его сокращению. При составлении плана целесообразно учесть нижерекомендуемые мероприятия.

Пути уменьшения загрязнения. На наш взгляд, созрела необходимость организации "Научно-производственного центра по защите Каспия" для оперативного решения проблем моря. В 1995 г. была создана Каспийская Экологическая Программа (КЭП). Однако разрозненные по территории и тематике центры КЭП не в состоянии оперативно решать все текущие проблемы. И хотя программа существует более 10 лет, к сожалению, заметных сдвигов по улучшению экологических условий Каспийского моря не произошло.

Финансирование деятельности "Научно-производственного центра по защите Каспия", очевидно, должны осуществлять на долевых началах прикаспийские государства. Имея соответствующий статус и права, Центр может быть организован на базе КЭП и ее органов. На Центр следует возложить:

- организацию научно-исследовательских работ по выяснению причин колебания уровня моря и определение краткосрочного прогноза изменений его уровня. Ученые и специалисты прикаспийских государств должны вести научно-исследовательские работы по единой и для всех обязательной программе. Исследования должны быть направлены на изучение палеоклимата и циклического изменения береговой линии Каспия в плиоцен-четвертичное время, роли тектонических движений в изменении уровня моря путем корреляции трансгрессии, регрессии моря с палеоклиматом, геологическими отложениями, тектоническими движениями; изучение современных сейсмотектонических движений геодезическими методами и др.;

- проведение научно-изыскательских работ, направленных на уменьшение эколого-экономического ущерба, связанного с колебанием уровня моря;

- создание международной экспертной комиссии по рассмотрению всех проектов, связанных с освоением природных богатств, экологией моря, строительством береговых и

прибрежных объектов и др.;

- осуществление надзора за выполнением Государственных постановлений, указов, решений, квот, стандартов и др. документов, направленных на эколого-экономическое оздоровление Каспийского региона;

- проведение оперативных работ по выявлению и ликвидации источников загрязнения моря и суши, стремление замены морально устаревшего бурового оборудования на новое, экологически надежное.

Быстрый и широкомасштабный рост поисково-разведочных работ на УВ и освоение морских и прибрежных нефтегазовых месторождений и связанных с ними новых коммуникаций, увеличивает вероятность аварий, поэтому в Центре необходимо создать специальную службу по оперативной ликвидации их последствий, обеспечив высококачественным оборудованием, приборами и техническими средствами.

На экологически уязвимых участках побережья целесообразно организовать режимные мониторинговые наблюдения и по их результатам принимать неотложные меры по оздоровлению экологических условий. Такие наблюдения, в частности, проводятся геоэкологической лабораторией Научно-исследовательского геолого-разведочного института Министерства нефтегазовой промышленности и минеральных ресурсов Туркменистана.

В туркменской части Каспийского побережья необходимо: установить на ТКНПЗ надежные очистные сооружения, собирать нефтяную пленку, образующуюся на поверхнос-

ти грунтовых вод, прекратить сброс и сжигание попутного газа; рекультивировать прибрежные земли от нефтебитумных, горно-рудных, строительного-бытовых загрязнителей; модернизировать завод по производству технического углерода в г.Хазар; осуществить меры по сбору и утилизации остатков железа, бетонных плит, труб от разрушенных берегоукрепительных и берегозащитных сооружений; разработать защитные мероприятия для нефтяных месторождений (Небитдаг, Бурун, Готурдепе, Овал-Товал) от возможного наступления моря.

Серьезную экологическую опасность представляет размещение береговых и прибрежных объектов без учета возможного поднятия уровня моря. К сожалению, отдельные объекты начали строиться около моря на территории, которая будет затопливаться в ближайшем будущем. Поскольку колебания уровня Каспийского моря обусловлены тектоническими причинами, процессы поднятия сменяются опусканиями и, наоборот, сохраняют общую тенденцию к подъему [5]. Об этом свидетельствует и тот факт, что, начиная с 2003 г., возобновилась общая тенденция подъема уровня Каспия.

По этим причинам все береговые и прибрежные промышленные, сельскохозяйственные, социально-оздоровительные, рекреационные и др. объекты должны быть размещены с учетом прогноза изменения уровня моря и геологического строения береговой зоны [6,8].

Научно-исследовательский
геолого-разведочный институт
Министерства нефтегазовой промышленности
и минеральных ресурсов Туркменистана

Дата поступления
28 июня 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы охраны окружающей среды и устойчивого развития Туркменистана. - Ашхабад, 1998.
2. Дурдыев Х. Беспокойный Каспий // Стандарт, качество и безопасность, 2003, № 3.
3. Изменение климата: глобальная проблема // Доклад Института мировых ресурсов совместно с Программой по окружающей среде ООН и ПРООН, 1990-1991.
4. Касьянова Н.А. Экологический риск и геодинамика. - М.: Научный мир, 2003.
5. Одеков О.А. Земли неровное дыхание. - Ашхабад: Туркменистан, 1990.
6. Одеков О.А., Дурдыев Х. Колебания уровня Каспия: состояние и прогноз // Изв. АН ТССР, сер. ФТХ и Г наук, 1990, № 4.
7. Одеков О.А., Дурдыев Х. О геологических причинах колебания уровня Каспия // Мат. Всес. сов. по проблеме Каспийского моря. Гурьев, 1991.
8. Одеков О.А., Дурдыев Х. О рациональном размещении объектов на туркменском побережье Каспийского моря в связи с колебаниями его уровня // Пробл. осв. пустынь, 2003, № 4.
9. Худайназаров Г.Б. Каспий нужно беречь // Каспийский бассейн, 1997, № 7.

ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Эффективное использование почвенных ресурсов в орошаемой земледелии и пастбищном животноводстве является приоритетным направлением государственной экологической политики Туркменистана.

Развитие процессов деградации земель обусловлено особенностями природно-мелиоративных и ирригационно-хозяйственных условий отдельных орошаемых и пастбищных районов Туркменистана. В орошаемых районах страны основными формами деградации земель являются: вторичное засоление и осолонцевание почв, близкое залегание уровня грунтовых вод (УГВ) и переувлажнение почв, заболачивание, ирригационная и водная эрозия, переуплотнение и загрязнение почв токсичными элементами и др. Для пастбищных районов характерны перевыпас и дигрессия, дефляция и образование подвижных форм песков, техногенное опустынивание и др.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий Туркменистана составляет 40,1 млн.га или 82% от общей территории страны, из которых около 5% приходится на орошаемые земли, 95% на пастбищные.

Площадь орошаемых земель страны составляет около 2 млн.га и почти 96% из них засолены в той или иной степени. На орошаемых землях слабозасоленные почвы составляют 28%, средnezасоленные - 57, сильнозасоленные - 11 и всего 4% - незасоленные.

Вторичное засоление орошаемых почв, как одна из активных форм деградации земель, проявляется в условиях близкого залегания минерализованных грунтовых вод при слабой естественной и искусственной дренированности (тяжелосуглинистый и глинистый механический состав почв) земель, преимущественно, характерных для дельтово-долинных районов, усугубляемых в последние десятилетия повышением минерализации речных вод и загрязнением орошаемых полей воднорастворимыми солями. За последние десятилетия просматривается тенденция сокращения общей площади незасоленных и слабозасоленных почв и, наоборот, рост площадей средnezасоленных почв [4]. Освоение внутриоазисных и приоазисных различно засоленных земель без их необходимой мелиоративной подготовки, способствует росту площади засоленных почв и со временем приобретает все более устойчивые формы, расширяясь по площади.

Мелиоративное состояние земель в значительной степени зависит от УГВ, их минерализации и обеспеченности орошаемых земель дренажем.

В условиях жаркого и сухого климата, при близком залегании УГВ и высокой испаряемо-

сти почвенной влаги, усиливаются процессы вторичного засоления. По глубине залегания грунтовых вод (ГВ) орошаемые земли распределены следующим образом: до 2 м от поверхности - 38,5%, от 2 до 3 м - 41,2, от 3 до 5 м - 9,0 и более 5 м - 11,2%, то есть почти на 80% площади орошения ГВ залегают на глубине до 3 м, что требует обеспечение орошаемых земель дренажем.

Степень обеспеченности орошаемых земель дренажем по велятам Туркменистана неодинакова - она варьирует от 29 (Балканский велят) до 70% (Лебапский велят) при средней по стране - 42%, что явно недостаточно и, несомненно, сказывается на общей мелиоративной обстановке на территории оазисов.

Близкое залегание УГВ, слабое развитие дренажной сети, а также влияние транзитных коллекторно-дренажных вод (КДВ) приводят к переувлажнению почв. Эта проблема наиболее актуальна в зоне межгосударственных коллекторов Озерный и Дарьялык в Дашогузском веляте, в правобережной зоне Лебапского велята и в современной дельте Теджена в Ахалском веляте. Через указанные территории транзитом проходит большой объем КДВ различной степени солёности. Объем транзитных стоков КДВ в Дашогузском веляте в 2,2-3,6 раза, в Тедженском оазисе в 2 раза больше, чем объем КДВ, формируемых в пределах этих территорий [3,7,8].

Следовательно, подпор и высокий уровень воды в коллекторах создают неблагоприятную обстановку в этих дельтовых районах и приводят к подъему УГВ, подтоплению и усилению вторичного засоления почв. Проведенные в перифериях дельт Теджена и Мургаба исследования с применением космоснимков показали [3], что здесь площади различных категорий переувлажненных земель за период 1976-1985 гг. возросли: затопленных участков - в 3,3 раза, периодически затапливаемых - 1,5, сильно подтапливаемых - 2,1 и умеренно подтапливаемых - в 2 раза. Все это в конечном итоге приводит не только к засолению почв, но и деградации пастбищ.

Использование для полива вод повышенной минерализации является одним из основных источников загрязнения и засоления почв. Повышение степени минерализации речных вод особенно заметно за последние два десятилетия в зоне Амударьи из-за сброса в нее большого объема неочищенных КДВ и недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых стоков. В результате на орошаемые земли с поливной водой поступают воднорастворимые соли, остатки агрохимикатов. Интенсификация сельского хозяйства за

счет применения большого количества химических средств защиты растений и минеральных удобрений способствовала загрязнению почв, поверхностных и грунтовых вод, истреблению полезной почвенной фауны, потере почвенного плодородия, снижению урожайности и качества продукции сельского хозяйства. В сельскохозяйственном производстве не всегда соблюдаются научно обоснованные правила по применению, хранению, транспортировке пестицидов и минеральных удобрений. Часто нарушаются нормы, сроки и кратность их применения. За счет этого происходит накопление их в почве, воде, воздухе и в продуктах, что в конечном итоге приводит к негативному воздействию на окружающую среду [2].

В 1980-1990 гг. против вредителей растений и сорняков хлопчатника, риса, овощебахчевых культур и лесонасаждений применялось значительное количество пестицидов, гербицидов и дефолиантов. В максимальном количестве они использовались в Дашогузском велаяте, где нагрузка пестицидов за 1985-1990 гг. составила 10-13 кг/га и была одной из самых высоких на территории бывшего СССР.

За годы независимости применение в сельском хозяйстве химических препаратов постепенно уменьшается. За 1996-2001 гг. оно сократилось в 2,9 раза, а площадь обрабатываемых ими земель - в 4 раза [1].

В районах интенсивного орошения монокультура хлопчатника является одним из серьезных негативных факторов деградации земель. Она появляется в районах, где длительное время высевается хлопчатник, не соблюдаются севообороты (хлопково-люцерновые), мало вносится в почву органических удобрений, обработка почв многократно проводится тяжелыми тракторами при влажном состоянии почв и т.д. В таких условиях пахотный слой орошаемых почв уплотняется, в них формируется "плужная подошва", что приводит к снижению плодородия почвы и уменьшению урожайности культур.

В 70-80-е годы XX века доля посевов хлопчатника в некоторых этрапах в среднем достигла 70%. В 1991 г. этот показатель в Туркменистане составил 48,7%, а в 2004 г. уменьшился до 32,2%, хотя общая площадь земель, занятая под хлопчатником, оставалась примерно на прежнем уровне. Изменение структуры посевов произошло за счет роста площадей под зерновые и зернобобовые культуры (с 19,4 до 49,6%).

Для пустыни Каракумы особенно характерны песчаные пустынные почвы, которые интенсивно подвергаются дефляционным процессам. Особенно ярко они проявляются в районах широкого индустриально-транспортного освоения (районы поиска и добычи нефти и газа, строительства автомобильных и железных дорог, вокруг линейных и точечных объектов и т.д.), где под влиянием природных

и техногенных факторов нарушается почвенно-растительный покров и усиливаются дефляционные процессы.

Кроме того, на пастбищных землях в результате нерегулируемой пастбы скота и перевыпаса, а также бессистемного движения автотранспорта и других видов техники продолжается развитие процессов опустынивания, в основном ветровой эрозии.

Значительная часть лесного фонда страны (6,5 млн. га) используется под пастбища. Запрещение вырубki лесов с 1991 г. (разрешается лишь санитарная рубка), а также бесплатное обеспечение населения природным газом и другие меры способствовали сохранению древесно-кустарникового покрова и созданию благоприятных условий для естественного возобновления лесов и пастбищ.

В горных и предгорных районах на землях с повышенными уклонами наблюдается водная и ирригационная эрозия почв. Под влиянием селевых процессов, оврагообразования и просадочных явлений происходит смыл и размыв плодородного почвенного слоя и падает урожайность сельскохозяйственных культур. Процессы водной эрозии характерны для склоновых земель на площади 690 тыс.га. В результате происходит оврагообразование и разрушение хозяйственных объектов и коммуникаций, деградация растительного покрова и сокращение пахотно-пригодных земель. Во избежание этого требуется проведение противоэрозионных и агротехнических мероприятий, рекультивация карьеров и нарушенных земель в эрозионно опасных районах.

В улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель большое значение будет иметь строительство Туркменского озера в северо-западной части Каракумов. Оно будет способствовать решению проблемы засоления орошаемых почв, предотвращению загрязнения водных ресурсов, подъема УГВ и подтопления орошаемых земель и пустынных пастбищ, снижению давления на зоны орошения, создаваемые в результате подпора транзитных КДВ и значительному увеличению водных запасов за счет сбора КДВ и вторичного использования их для народнохозяйственных нужд.

Одна из целей строящегося Туркменского озера - создание резервного водного фонда страны, который необходим в связи с постоянно растущей потребностью обеспечения отраслей народного хозяйства водой.

Дефицит водных ресурсов в Туркменистане испытывают все районы за исключением узкой полосы орошаемых земель вдоль среднего течения Амударьи. Общий объем ежегодного водозабора с поверхностных водных источников (реки, мелкие речки и родники) составляет 25-26 км³.

Основными водопотребителями являются: орошаемое земледелие (93,6% общего объема

потребляемой воды), промышленность (3,0), коммунально-бытовой сектор (2,7%) и др.

Общий объем коллекторно-дренажного стока, формирующегося на орошаемых землях Туркменистана, оценивается около 7 км³, а с учетом объемов КДВ, образующихся на сопредельных территориях Узбекистана и сбрасываемых транзитом в Сарыкамышское озеро, в другие водоемы и русло Амударьи, этот показатель достигает более 10 км³.

Эти коллекторно-дренажные воды в настоящее время отводятся за пределы орошаемых земель.

Объем и уровень минерализации КДВ отличаются по велятам, что требует дифференцированного подхода при рассмотрении возможности использования их на различные нужды народного хозяйства (табл. 1). Объем и минерализация КДВ, намеченных к сбросу в Туркменское озеро за 2003 г., составил 10513,0 млн.м³, из которых на долю Дашогузского велята приходится 7432,2 млн.м³ (70,7%), Лебапского - 1241,3 (11,8%), Марыйского - 1212,4 (11,5%) и Ахалского велята - 627,1 млн.м³ (6,0%).

Таблица 1

Среднегодовая минерализация и общий водно-солевой сток КДВ, намеченных к сбросу в Туркменское озеро

Наименование крупных коллекторов	Среднегодовая минерализация, г/л	Водный сток, млн.м ³	Солевой сток, тыс. т
Ахалский велят			
Геоктепинский	2,3	146,6	308,9
Рухабатский	2,2	25,5	57,1
Акбугдайский	2,4	88,9	211,2
Тедженский	18,6	123,4	2303,7
Бабадайханский	18,1	142,7	2568,3
Сарахский	15,5	39,8	610,6
Какинский	6,6	5,7	37,6
Алтын асырский	13,0	54,5	711,4
По веляту:	9,8	627.1	6808.8
Марыйский велят			
Джарский	6,3	414,2	2559,4
Джарсайский	6,5	44,2	280,2
Кесеябский	6,8	501,2	3368,5
Мургабский	0,8	67,9	55,7
Огузханский	10,8	184,9	2000,4
По веляту:	6,2	1212.4	8264.2
Лебапский велят			
Халач-Пелвертский*	1,3	120,4	150,7
Главный Левобережный*	1,9	852,2	1551,8
- из них направляемый в Туркменское оз.	1,9	268,7	491,1
По веляту:	1,7	1241.3	2193.6
Дашогузский велят			
Дарьялык (Узбекистан)**	2,8	2334,9	5958,4
Озерный (Узбекистан)**	3,0	2948,1	7793,9
Дарьялык (Туркменистан)**	4,1	1463,5	5877,7
Озерный (Туркменистан)**	4,1	785,7	3481,5
По веляту:	3,5	7532.2	23111.5

Примечание: * В настоящее время сбрасываются в русло Амударьи, в перспективе будут направлены в Туркменское озеро;

** в настоящее время весь сток КДВ сбрасывается в озеро Сарыкамыш, в перспективе значительная его часть будет направлена в Туркменское озеро.

В целом, Туркменское озеро, строительство которого (первая очередь) намечено завершить в 2009 г., позволит создавать ежегодный резервный водный фонд страны за счет слабоминерализованных (до 5 г/л) дренажных вод в объеме 8-9 млрд. м³. Значительная часть

этого объема КДВ сосредоточена в зоне Дашогузского ввода (70%), а остальная - в пределах Лебапского (6%) и прикопетдагской зоны Ахалского велятов (табл. 2), что будет способствовать в определенной мере восполнению дефицита водных ресурсов в маловодные

**Общее количество и минерализация КДВ, намеченных к сбросу
в Туркменское озеро, млн.м³ (2003 г.)**

По велятам	Объем КДВ различной минерализации, г/л					Сумма КДВ по велятам
	< 3	3-5	5-10	10-15	> 15	
Ахалский	261,0	-	5,7	54,5	305,9	627,1
Марыйский	67,9	-	959,6	184,9	-	1212,4
Лебапский	1241,3	-	-	-	-	1241,3
Дашогузский	2334,9	5197,3	-	-	-	7532,2
Всего по стране*:	3905,1	5197,3	965,3	239,4	305,9	10613

Примечание: * суммарное количество КДВ, включая транзитный сток из Узбекистана.

годы. Кроме того, широкое использование в пустынных районах дренажных вод для выращивания различных кормовых культур позволило бы сэкономить пресные воды, ныне расходуемые на поливы в районах старого орошения [5]. В определенной мере слабоминерализованные КДВ можно также использовать и для промывки засоленных почв песчаного, супесчаного и легкосуглинистого механического состава.

Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Строительство и дальнейшая эксплуатация Туркменского озера позволит решать вопросы улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель всех велятов страны. В особо сложном положении находятся орошаемые земли Дашогузского велята, испытывающие негативное влияние сверхпроектных транзитных стоков КДВ с территории Хорезмской области и влияние солепылевых аэрозолей с осушенного дна Аральского моря. Отвлечение части расходов из Озерного и Дарьялыкского коллекторов по Дашогузскому вводу в Туркменское озеро позволит снизить уровень воды в них на 1,5 м и тем самым нормализовать работу оросительной-мелиоративной сети на 72% площади, что качественно улучшит мелиоративную обстановку в орошаемой зоне велята и повысит продуктивность земель [6]. Введение в строй Главного коллектора и Дашогузского ввода будет способствовать снижению уровня грунтовых вод и нормализации оттока на мелиорируемых землях, ослаблению процессов засоления почв и тем самым предотвращению дальнейшей их деградации.

Предотвращение загрязнения воды Амударьи является одной из важнейших целей строительства Туркменского озера. Как известно, за последние 25 лет в среднем течении Амударьи в русло реки с территории Узбекистана и Лебапского велята Туркменистана сбрасывается большой объем неочищенных КДВ, недостаточно очищенных промышлен-

ных и хозяйственно-бытовых стоков, содержащих значительное количество воднорастворимых солей, остатков минеральных удобрений и различных ядохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве. В настоящее время в пределах Лебапского велята сбросы КДВ в русло Амударьи осуществляются с правого берега в 6-ти точках, с левого берега в 4-х точках. В перспективе воды всех этих коллекторов (включая правобережные) будут направлены в Туркменское озеро. Предполагается, что отвод сбросных вод из Амударьи по Главному коллектору позволит предотвратить ее загрязнение на территории Туркменистана и снизить ежегодное солевое давление на реку с территории Лебапского велята в объеме 4-5 млн.т [1].

Предотвращение подтопления земель и пастбищ Каракумов является важнейшей экологической проблемой страны, требующей решения в связи со строительством Туркменского озера. Сбросы КДВ из Дашогузского и Хорезмского велятов в Сарыкамьшское озеро приводят к переувлажнению и подтоплению земель, росту угрозы разрушения транспортных, газовых коммуникаций, линий электропередач и связи в зоне их прохождения. Согласно проекту строительства Туркменского озера, отвлечение расходов из Озерного и Дарьялыкского коллекторов по Дашогузскому вводу позволит качественно улучшить общую эколого-мелиоративную обстановку на этих землях. В зоне Главного коллектора сбросы КДВ с земель Марыйского и Ахалского велятов, а также паводковые сбросы (в многоводные годы) из реки Мургаб в пустынные понижения Центральных Каракумов затапливают пастбищные угодия, объекты отгонного животноводства, другие инженерные коммуникации. Полноценное функционирование всех коллекторных систем Главного коллектора будет способствовать предотвращению затопления пастбищ и угрозы разрушения других объектов на площади более 3500-4000 км².

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды. - Ашхабад, 2002.
2. Аманниязова Р.Д., Союнов О.С., Эсенев П.Э., Аннадурдыева О.С. Влияние химизации на состояние окружающей среды туркменской части Приаралья // Пробл. осв. пустынь, 2000, № 1.
3. Бабаев А.М. Геоэкологический анализ динамики геосистем пустынь на основе дистанционных методов. - Ашхабад: Ылым, 1991.
4. Микиртычев Р.М. Некоторые вопросы управления водным и солевым режимом почв путем введения новых элементов в мелиоративные системы // Тез. докл. семинара "Проблемы устойчивой продуктивности использования засоленных почв в Центральной Азии". - Ташкент, 1997.
5. Рекомендации по использованию минерализованных вод для орошения кормовых культур в Туркменской ССР. - Ашхабад, 1982.
6. Сапаров У.Б., Голубченко В.Г. Туркменское озеро в пустыне Каракумы // Пробл. осв. пустынь, 2001, № 1.
7. Эсенев П. Эколого-мелиоративное состояние орошаемой зоны Дашогузского велаята Туркменистана // Пробл. осв. пустынь, 1995, № 6.
8. Эсенев П. Динамика водопотребления на орошение в дельтовых равнинах Туркменистана // Пробл. осв. пустынь, 1997, № 2.

С.К. ВЕЙСОВ, О.Р. КУРБАНОВ

ОПЫТ ТУРКМЕНИСТАНА ПО ЗАЩИТЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ПЕСЧАНЫХ ЗАНОСОВ И ВЫДУВАНИЯ

Интенсивное промышленное освоение песчаных пустынь приводит к нарушению естественных поверхностей и возникновению активных дефляционных процессов.

Для их предотвращения требуется проведение пескоукрепительных работ с учетом природных особенностей конкретного региона, а также учитывать экономическую эффективность защитных мероприятий.

Для проведения активных пескоукрепительных работ необходимо разработать типологическую классификацию подвижных песков.

В основу первых классификаций был положен геоботанический метод предложенный В.А.Дубянским и А.Г.Гаелем. Позже В.А.Обручевым, П.С.Макеевым, С.Ю.Геллером, В.Н.Куниным, Б.А.Федоровичем, М.П.Петровым, А.Т.Леваднюком стал применяться геоморфологический принцип, где за основу принимались генезис, глубина расчлененности, разнообразие форм эолового рельефа, степень закрепленности песков растительностью, глубина залегания и минерализация грунтовых и подземных вод. Теоретические основы формирования эолового рельефа рассматриваются в работах М.П.Петрова, А.И.Знаменского, С.Вейсова, А.П.Иванова [3] и др.

В Национальном институте пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны Туркменистана (НИПРЖМ) разработана методология проведения пескоукрепительных работ и накоплен многолетний опыт успешного применения различных методов защит от песчаных заносов и выдувания.

Так, для использования определенного вида защиты необходимо выяснить специфи-

ческие природные условия расположения инженерных объектов и наличие местных материалов для закрепления подвижных песков, а также особенности устройства и технологии проведения работ.

В зависимости от применяемого материала, защиты разделяются на следующие группы:

а) из местной растительности (маты из тростника, рогоза, эриантуса; надземная часть полыни, хлопчатника - гуза-паи; хворост черкеза, кандыма, саксаула и др. кустарников пустынь);

б) из сыпучих (щебень, гравий, камни, глины и т.д.) материалов;

в) из жидких фиксаторов (различные смеси, отходы масложиркомбината - гассиполовая смола, отработанное масло, гудрон и др.), образующих защитную корку на поверхности песка.

Защиты из местной растительности по способу устройства подразделяются на устилочные, полускрытые - торчковые и скрытые. Кроме того, устилочные и стоячие мехзащиты бывают сплошные, рядовые и клеточные. Расстояние между рядами и размеры клеток, как правило, зависят от уклона защищаемой поверхности и не превышают 2-4 м.

Защиты из местной растительности имеют большую историю, начиная с защиты от песков Закаспийской железной дороги и опытной станции по внедрению новых методов по борьбе с подвижными песками (1943 г.).

Применение некоторых видов местной растительности для создания клеточной защиты обходится в несколько раз дешевле. Нормы расхода материалов также зависят от расстоя-

ния между клетками, скорости ветра, вида используемого материала, степени закрепленности прилегающих песков.

Лучше сочетать полускрытую защиту с посевом семян или посадкой сеянцев местных видов растений. Для увеличения срока службы механических защит в первые 2-3 года после установки необходимо периодически проводить их ремонт. В эти же годы для повышения приживаемости посадочного материала кустарников-пескоукрепителей нужно осуществлять дополнение культур - посадку растений на участках, где они не прижились.

Защита из хвороста кустарниковых пород хорошо задерживает семена от переноса ветром, поэтому участки защит очень быстро зарастают. Этот вид защиты в практике пескоукрепительных работ признан одним из приемлемых. Установка защиты из хвороста древесно-кустарниковых псаммофитов требует затраты ручного труда и проводится в большинстве случаев на расстоянии около 100 м от защищаемого объекта, с подветренной стороны.

Самый распространенный вид защиты, позволяющий частично механизировать и имеющий большую историю применения, - это защиты из камыша. По аэродинамическим параметрам и способам установки этот вид аналогичен защитам из трав и кустарников, но они более долговечны.

Закрепление подвижных песков обычно осуществляется установкой различных типов и конструкций механических защит в комплексе с посевом и посадкой растений-пескоукрепителей, которые рассматриваются как временное мероприятие для стабилизации барханного рельефа на 2-4 года. Для указанных целей обычно используются клеточные механические защиты, которыми укрываются слаборасчлененные и обтекаемые эоловые формы от основания до вершин. На средних и высоких барханах в местах поступательного движения песков защиты устанавливаются на нижней 2/3 их наветренных склонов. Ширина защитной зоны колеблется в пределах 100-500 м с наветренной и вдвое меньше - с подветренной стороны в местах распространения колебательного движения подвижных песков.

Данный метод закрепления подвижных песков был существенно дополнен и усовершенствован нашим Институтом с учетом локальных условий каждого защищаемого объекта. Так, в частности, стабилизация барханного рельефа с наветренной стороны достигается защитными мероприятиями в полосе шириной 100 и 150 м для инженерных сооружений, ориентированных параллельно барханным цепям. В этих местах эффективны полосные защиты шириной 1-1,5 м, размещенные через 3 м или в виде клеток размером 3х3 м. При этом наветренные склоны барханных цепей закрепляются от понижений до вершин. Кроме того, механические защиты применяют-

ся комплексно с другими методами. Эти методы широко используются при защите линейных объектов, в частности, при защите от песчаных заносов железной дороги "Ашхабад - Каракумы - Дашогуз" [2].

Из сыпучих защитных материалов наиболее популярны гравий и щебень. Они отсыпаются либо сплошным слоем, мощностью 5-10 см, либо из них создаются полосы и клетки [1]. Такие защиты в настоящее время создаются вручную, но могут быть и механизированы. На участках, где устанавливаются подобные защиты, хорошо развивается растительность. Экспериментальные работы по использованию гравия и щебня были проведены при закреплении берегов и дамб Каракумского канала и водохранилищ в его зоне в 1968 - 69 годах прошлого столетия.

Для закрепления песчаной поверхности может использоваться также глина (такырная). Внесение глины в песчаную почву обогащает ее необходимыми для нормального развития растений питательными веществами, и не загрязняет почву токсичными веществами.

При устройстве валиков из глины, во избежание выдувания пылеватых частиц и предотвращения их разрушения, необходимо опрыскивать водой для создания нераздуваемой конструкции. Между валиками производится посев семян или посадка сеянцев и саженцев черкеза, кандыма и др. растений-пескоукрепителей. Норма высева семян саксаула 6-8 кг, черкеза и кандыма - 3-4 кг/га, норма посадки саженцев - 3,3 тыс.га. Работу с сухой глиной лучше проводить в осенне-зимний период перед выпадением основного количества атмосферных осадков или увлажнять глину путем опрыскивания ее водой из расчета 1,5-2 л/м². После смачивания валик и корка из глины уплотняются и предохраняют выдувание песка и тем самым создают благоприятные условия для произрастания растений.

Комплексный способ закрепления подвижных песков предусматривает применение не только глинистого грунта, но и гравийной крошки. Ее тоже отсыпают в виде валиков высотой 0,1 м и шириной между ними до 0,5 м.

Рядовая защита из камыша может устанавливаться через 5 м с отсыпкой глины (или гравийной крошки) с обеих сторон камышового ряда. Посадка сеянцев или посев семян осуществляется с подветренной стороны рядовой защиты. В этом случае молодые растения будут находиться под защитой от сильных господствующих ветров.

Наибольший интерес представляют пескозащиты из жидких фиксаторов. Данный метод легко поддается механизации. Однако не везде имеются соответствующие материалы, дающие возможность массового применения этого метода. Имеются примеры защиты различных объектов по данному методу и созданию множества различных механизмов для

нанесения фиксаторов.

Одним из распространенных видов примененных покрытий является фиксатор песчаной поверхности из смесей нефтепродуктов (90% нефти, 8 мазута и 2% битума). Смесью в разогретом виде (вначале разогревается битум, затем в расплавленный битум добавляется мазут и после полного размешивания - нефть) разбрызгивается насосом. Расход смеси составляет в среднем около 3 л/м² поверхности.

Защиты из смеси нефтяных материалов полностью приостанавливают процесс выдувания песка с защищаемого участка, но совершенно не задерживают песок, переносимый ветром в ветропесчаном потоке со стороны. Работы по применению нефтяных материалов проводились нашими учеными и широко использовались особенно при защите линий электропередач (ЛЭП). Эти работы дали хорошие результаты, так как под коркой создаются благоприятные условия для развития растений пескоукрепителей. Однако уже начиная с 80-х годов XX в. применение нефти и нефтепродуктов, кроме сбрасываемых отходов, было исключено из перечня защитных материалов, так как нефть и ее продукты являются ценным сырьем для различных отраслей промышленности.

В конце шестидесятых годов для защиты песчаных поверхностей от выдувания разработаны и испытаны другие виды жидких фиксаторов сложного химического состава.

По технологии и структурно-физическим качествам защиты из жидких фиксаторов делятся на: 1) наносимые на поверхность песка простым поливом; 2) проникающие в верхние слои песка смеси жидкого фиксатора.

В семидесятые годы XX века в Институте пустынь АНТ был разработан способ закрепления подвижных песков глинистыми суспензиями, обработанными полимерами серии "К", ПАА и латексом. Обработка закрепляемой площади песков производилась поливом полимера из расчета от 3 до 4 л/м². Полевые экспериментальные опыты показали, что полимеры полностью предотвращают растрескивание глинистой корки после высыхания. Сформированная защитная корка не только повышает сопротивляемость песка дефляции, но и не препятствует росту молодых всходов. Механическая прочность глинистой корки с полимером в 7-8 раз больше, чем без него. Под коркой всегда отмечается повышенное содержание влаги при благоприятном температурном режиме.

Начиная с 1973 г. нашим Институтом проведена серия лабораторных и полевых экспериментальных работ по созданию ветроустойчивых корок, полученных на основе раствора отходов производства - битума в отработанном автоле и трансформаторном масле.

Эксперименты по изучению пескозащитных свойств растворов битума в отработанном

автоле и трансформаторном масле, проведенные в Юго-Восточных Каракумах (соотношение 0,5:10 и 1:10) и корок, полученных на основе этих растворов, позволяют заключить, что они могут широко применяться при защите ЛЭП от выдувания. Само масло, не обладая смолами, не может создать корку с хорошей ветроэрозийной устойчивостью, следовательно, необходимо в него добавлять вещества, содержащие смолы и асфальтены (например, битум и мазут). Наблюдаемое смягчение колебаний температуры под образующейся коркой в полевых условиях в летнее время значительно ниже, чем под полимерами и глинистыми корками и выше, чем под корками из сырой нефти.

В лабораторных условиях изучалась вязкость масла и технических лигносульфанатов в зависимости от температуры. Было проведено определение влияния атмосферных осадков на механическую прочность корок; установлена оптимальная доза расхода и концентрации масла и лигносульфанатов для закрепления подвижных песков.

Лабораторные исследования препарата лигносульфанат показали, что наилучшими свойствами обладает корка, полученная при отработке песка пастой лигносульфанат (древесная смола) в соотношении 1:2 и разбавление ее водой в соотношении 1:2; 1:3.

В процессе экспериментальных работ на газопроводах в междуречье Теджен - Мургаб (1973-1979 гг.) было установлено, что оптимальная толщина защитной корочки в природных условиях составляет более 5 мм. В таком случае поверхностная защитная корочка достаточно устойчива и, срок ее существования может достигать нескольких лет. Следовательно, расход фиксатора был увеличен до трех литров на 1 м², а не 800 г/м², как раньше было принято в практике пескоукрепительных работ. При подобном расходе резко повышаются устойчивость покрытий и их долговечность.

В связи с тем, что все виды механических защит со временем разрушаются или засыпаются, необходимо их сочетать с посадкой или посевом песколюбивых растений, которые могут укорениться до потери функций механических или химических защит.

Институтом пустынь АНТ разработаны и апробированы различные методы и приемы фитомелиорации с целью защиты от песчаных заносов и выдувания песков ценных хозяйственных объектов, изучены степень закрепленности и расчлененности песков, рекомендованы соответствующие виды древесно-кустарниковой растительности, разработаны приемы агротехники их выращивания. Установлено, что самым благоприятным периодом начала лесокультурных работ на песках является переход среднемесячной температуры воздуха через +5° С. Однако это зависит от географического расположения территории песчаных

массивов [4].

Одним из наиболее важных моментов является необходимость учета локальных лесорастительных и аэродинамических условий местности, размеры форм и элементов эолового рельефа. В большинстве случаев, у сооружаемых инженерных и других хозяйственных объектов фитомелиоративные работы приходится проводить как на естественных барханных, так и на спланированных после земляных работ техногенных песках. Это обстоятельство требует учета всех вышеупомянутых особенностей фитомелиорации подвижных песков, а также реальности рекомендуемых мероприя-

тий. Например, при богатом ассортименте предложенных растений-фитомелиорантов, на практике вынуждены обходиться сеянцами, саженцами или укорененными черенками белого (*Haloxylon persicum*) и черного (*H. aphyllum*) саксаула, черкеза (*Salsola richteri*, *S. paletzkiana*), кандыма (*Calligonum rubens*, *C. arborescens*, *C. setosum*), гребенщика (*Tamarix sp.*), лоха (*Elaeagnus orientalis*), тополя (*Populus euphratica*, *P. pruinosus*).

Богатый фонд научных и прикладных разработок находит применение на новых инженерных объектах в пустыне.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
16 февраля 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейсов С.К., Хамраев Г. Особенности защиты инженерных объектов от дефляционных процессов в Западном Туркменистане // Пробл. осв. пустынь, 1999, № 6.
2. Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Методы закрепления подвижных песков вдоль железной дороги "Ашхабад - Дашогуз" // Пробл. осв. пустынь, 2004, № 1.
3. Иванов А.П. Формирование профилей эоловых форм рельефа песчаных пустынь. - Ашхабад: Ылым, 1989.
4. Овезлиев А.О., Добрин Л.Г., Каленов Г.С., Курбанов О.Р. Фитомелиорация пустынь Туркменистана. - Ашхабад: Ылым, 1979.

Э.И. ЧЕМБАРISOV, А.Р. РЕЙМОВ, Э.И. ЧЕМБАРISOVA, Ф.К. ШАМСИЕВ

РОЛЬ ПЕСТИЦИДОВ В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УЗБЕКИСТАНА

Стержневым вопросом экологических проблем Узбекистана в условиях экстенсивного хозяйствования является монокультура хлопчатника. Доля полей, занятых хлопчатником в целом по республике, к 1986 г. достигла 73,4%. Между тем, имеются исследования, согласно которым при доле орошаемых земель под хлопчатником свыше 50% происходит истощение, бесплодие и деградация почвы.

Установившаяся структура сельского хозяйства явилась главной причиной напряженной водохозяйственной обстановки. Истощение водных ресурсов было вызвано значительными удельными расходами на полив и промывку полей, низким КПД оросительных систем, преобладанием водоемкого поверхностного метода полива по бороздам.

Сведения о посевной площади сельскохозяйственных культур за 1996-2000 гг. (в тыс. га) приведены в табл.1.

Сельское хозяйство Узбекистана обеспечивает 28% производства валового внутреннего продукта, 46% занятости населения и 60% ва-

лютных поступлений, почти 90% потребности в продуктах питания.

В 2000 г. распределение сельскохозяйственных угодий под различные культуры составило: под хлопчатник - 38%, под зерновые 43, под кормовые - 11, под овощи и другие культуры 8%.

Основная масса токсичных химических веществ используется в сельскохозяйственном производстве в качестве пестицидов и минеральных удобрений (табл. 2).

В настоящее время опасность загрязнения пестицидами исходит, в основном, от сточных вод различных производств: загрязненных стоков воды с полей; загрязнения воздуха через распыление пестицидов в атмосфере; прямое применение химикатов для контроля водорослей и других организмов в воде. К локализованным "горячим точкам" загрязнения пестицидами относятся аэродромы для самолетов-опылителей и склады пестицидов.

Одним из потенциально опасных объектов для окружающей природной среды являются

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в Узбекистане (в тыс. га)

	Г о д ы				
	1996	1997	1998	1999	2000
Вся посевная площадь, в том числе под:	40007,0	4140,6	4029,7	4019,5	3778,3
зерновые культуры	1740,5	1837,6	1686,7	1720,5	1614,0
технические культуры,	1525,1	1567,2	1614,1	1613,0	1512,5
из них: хлопчатник,	1487,3	1513,1	1531,6	1517,4	1444,5
картофель и овоще- бахчевые культуры,	219,9	228,0	231,4	233,3	222,8
из них: картофель,	44,3	57,6	54,7	48,5	52,2
овощи,	131,0	128,7	127,3	138,7	129,9
бахчи,	39,3	38,6	47,5	44,1	36,9
продовольственные и кормовые культуры	521,5	507,8	497,5	452,8	429,0

Таблица 2

Внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры по видам
(в тыс. центнеров)

Удобрения	Г о д ы			
	1997	1998	1999	2000
Азотные	4728,2	4787,0	4241,0	4210,5
Фосфорные	1494,6	989,6	1259,0	1290,6
Калийные	773,2	420,4	339,6	208,9
Органические	83671	66810	44001	33072
Минеральные в пересчете на 100% питательных веществ	69991,0	6197,0	5839,5	5709,9

ядомогильники. В республике размещено 13 ядомогильников, занимающих более 60 га. В них захоронены запрещенные ядохимикаты и минеральные удобрения, а также ядохимикаты с истекшим сроком действия, такие как ДДТ, ГХЦГ, бутифос, хлорофос, хлорат магния, пропинат натрия, гербициды, а также посуда из-под ядохимикатов. Объем захороненных химических веществ составляет около 9 тыс.т.

Большое беспокойство вызывают захороненные пестициды в могильниках, относящихся к группе стойких органических загрязнителей (СОЗ). Эта группа химических веществ обладает токсичными свойствами, проявляющими устойчивость к разложению и характеризующаяся биоаккумуляцией.

В хозяйствах Узбекистана в течение нескольких десятков лет для повышения урожайности сельскохозяйственных культур применялся широкий ассортимент пестицидов: ТХФМ, ГХЦГ, которан, фозалон, хлорофос, алегон, севин, хлорат магния, Би-58, бутифос и др. По химическим свойствам они делятся на более чем тридцать групп соединений: хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические и многие другие.

В зависимости от целей используемые на

полях пестициды разделяются на следующие основные группы для борьбы:

- с растительными клещами;
- с бактериями и бактериальными болезнями;
- с сорными растениями;
- с грызунами;
- с вредными насекомыми;
- грибами и грибными болезнями, а также для предпосевной обработки семян, удаления листьев.

Так, например, только в Республике Каракалпакстан за 1980-1995 гг. было использовано более 32 тыс.т различных пестицидов, среди которых дефолианты составили 53,9%, гербициды - 26, инсектицидные препараты - 12,5, акарицидные препараты - 3,8; протравители, зооциды, бактерициды и регуляторы роста растений составили также 3,8%.

Максимальное использование пестицидов в сельском хозяйстве приводит к загрязнению ими почвы, водоемов, растений, а с ними поступают в организм животных и человека.

Пестицидами загрязняются не только обрабатываемые территории, но и близлежащие водоемы, особенно во время авиаобработок. При этом, в пробах из открытых и подземных водоисточников были обнаружены пестициды

в 7, 8% случаях: из проб почв на глубине 20 см с подветренной стороны обрабатываемых полей в 19,7% случаев обнаружены гербициды. Они же были найдены в почвах по направлению ветра от обрабатываемых полей на расстоянии 1000 м.

Устойчивость химикатов зависит от вида соединений и структуры почвы. Так, среди фосфорорганических пестицидов наибольшей устойчивостью обладает байтекс - его обнаружили в почве после 93 суток, а фозалон - через 26, фталофос - через 5 суток. После внесения пентахлора в дозе 100 кг/га его выявили в течение 3-х лет в слое почвы до 50 см [1].

На миграцию пестицидов в почве влияет целый ряд факторов: растворимость препаратов в воде, свойства и состав почвы, адсорбция, влажность, скорость просачивания. Так, на черноземных почвах опасность загрязнения пестицидами глубоких слоев почвы и грунтовых вод маловероятна, тогда как на почвах песчаных и дерново-подзолистых она может угрожать и более глубоким слоям.

Большую роль играет содержание почвенной влаги, которая способствует передвижению химикатов в вертикальном и горизонтальном направлениях (смыв) и влияет на процесс испарения. Так, испарение ДДТ и его аналогов значительно интенсивнее происходит из сухих образцов, чем из влажных. По мнению специалистов, количество химикатов, попавших в почву, будет пропорционально количеству воды, необходимой для растворения химиката. Замечено также, что наличие в почве глинистых частиц является фактором для закрепления пестицидов.

В грунтовые воды пестициды попадают не только с вертикальным перемещением, с вымыванием атмосферными осадками, но и за счет гидравлической связи с примыкающими реками, загрязненными ядохимикатами. Исследованиями обнаружены следы ГХЦГ в пробах воды скважин, примыкающих к реке, где содержание ГХЦГ составило 0,0102-0,00219 мг/л. Кроме того, пестициды попадают в грунтовую воду с оросительной и сбросной водой [3].

Следует отметить поступление и накопление пестицидов из почвы во многие сельскохозяйственные культуры. Такие нежелательные перемещения в листья, стебли, початки кукурузы, в клубни и надземные части растений наблюдались после обработки почвы хлорампом; в клубнях картофеля находили полихлоркамфен (ПХК) на 63-й день после обработки; отмечалась корреляция между уровнем пестицидов ПХК и ДДТ в почве и в растениях; с увеличением количества вносимого гербицида сутана на единицу обрабатываемой площади остаток его был в большом количестве обнаружен в зернах кукурузы; была экспериментально доказана длительность содержания остаточного количества пестицида фосфамида в

зависимости от его дозы. Также установлена миграция пестицидов в сельскохозяйственные растения, причем скорость степени миграции была высокой при большой влажности почвы и низкой температуре воздуха. Поэтому в условиях орошения в корнеплодной культуре - картофеле прометрин появился на 2 недели раньше, в то время как остаточное количество его было в 10 раз больше, чем на богаре..

Следует отметить накопление пестицидов в водных растениях. Так, количество ДДТ в них было больше в 58 раз, ГХЦГ - в 8, фозалона в 7,4, поликарбамина - от 2 до 31 раза по сравнению с содержанием их в воде. Также наблюдалось накопление пестицидов в иле, где содержание ДДТ в 55 раз, ПХК - в 37, фозалона - в 58, ГХЦГ в 1,3-4 раза было выше по сравнению с их содержанием в воде.

Вынос пестицидов определяется, в первую очередь, уровнем применения и содержанием их в поверхностном слое почвы, характером, режимом и объемом поверхностного стока, а в районах поливного земледелия и способом орошения. Так, полив по бороздам и наличие вертикального дренажа создают благоприятные условия для миграции пестицидов.

Наблюдениями установлено, что концентрация ФОС в сбросной воде колеблется в пределах 0,022-0,008 мг/л; ГХЦГ - 0,300-0,040 мкг/л, ДДТ и его метаболитов 0,07-0,02 мкг и коррелирует с содержанием пестицидов в почве. Количество пестицидов, выносимых с единицы площади при прочих равных условиях, определяется природными соединениями и связью с почвенным поглощающим комплексом. Так, вынос ФОС коллекторно-дренажным стоком с орошаемых полей составил 2,5-3,0% от используемого количества, причем основное количество выносится только в период обработки полей инсектицидами (июль-август), для высокоперсистентных ХОС 0,3-0,4%; хлорорганические пестициды выносятся в период обработки ими хлопковых полей (вегетационные поливы) и во время сброса промывных вод [2].

В группе хлорорганических пестицидов самым немобильным является ДДТ. В верхнем горизонте (0-10 см) дерново-подзолистой почвы спустя 14 месяцев после внесения обнаружен 71% ДДТ. Специалисты нашли самое высокое содержание ХОС в верхнем слое (0-5 см); ДДТ - 2,4; ДДЕ - 2,2; ГХЦГ - 1,4 мкг/кг сухой почвы.

Не менее опасными источниками загрязнения поверхностных вод, чем хлор и фосфорсодержащие пестициды, являются гербициды, особенно применяемые в рисоводстве (пропакид, ялан и др.) и для борьбы с зарастанием водоемов и водотоков (монурон, диурон, симазин, атразин и др.). В специальной литературе имеется достаточно сведений о поведении и устойчивости их в почве.

Интенсивность и продолжительность заг-

рязнения пестицидами поверхностных вод определяется персистентностью пестицидов в воде, многие из которых обладают высокой персистентностью.

Специалисты предлагают следующую шкалу стабильности пестицидов в воде: до 5 дней - малостабильное вещество; 6-10 дней - среднестабильное; 11-30 дней - стабильное; более 30 дней - высокостабильное.

Период разложения пестицидов в водоеме зависит от ряда факторов: метеорологических условий, типа экосистемы, населенности водоема, состава и свойств донных отложений. Большую роль играют также температура окружающей среды и интенсивность солнечного излучения. Чем они выше, тем быстрее проте-

кают процессы разложения большинства пестицидов в водных экосистемах.

В перспективе в целях сохранения почв и повышения их плодородия, рационального и экологически обоснованного использования необходимо продолжить работы по дальнейшему совершенствованию структуры сельскохозяйственных угодий и посевов, комплексной реконструкции орошаемых земель, внедрению почвозащитных мероприятий, усилению государственного контроля за охраной и рациональным использованием земель, включая контроль за применением в сельском хозяйстве новых импортных и отечественных химических препаратов.

Институт водных проблем АН РУз

Дата поступления
1 августа 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атабаев Ш.Т., Якубова Р.А. Пестициды и охрана внешней среды в условиях поливного земледелия // Коммунальная гигиена. - Алма-Ата, 1976.
2. Берсонова К.А., Постоялкина Л.С., Торьяникова Р.В. Некоторые особенности загрязнения коллекторных вод орошаемых земель биогенными компонентами и ядохимикатами // Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду Прибалтики. - Вильнюс, 1976.
3. Соколов М.С., Кныр Л.Л., Чубенко А.П. Гербициды в рисоводстве. - М.: Наука, 1977.

О. САПАРОВ, М. АННАНУРОВА

О ПОВЫШЕНИИ ПЛОДРОДИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРЕДГОРИЙ КОПЕТДАГА

Длительное, бесплановое использование целинных земель привело к пагубным последствиям. Отсутствие севооборотов, применение удобрений без соответствующих картограмм, тяжелой сельскохозяйственной техники, переполив и другие причины привели к деградации почв, ухудшению ее полезных свойств, снижению содержания гумуса и т.д. Эрозионным процессам особенно подвержены почвы предгорных равнин Копетдага.

Полевые однолетние сельскохозяйственные культуры в предгорьях Центрального Копетдага следует размещать на менее эродированных склоновых землях крутизной не более 10°. На участках, где выращиваются сельскохозяйственные культуры, в основном зерновые колосовые, необходимо внедрять мероприятия по защите почв от эрозии.

Типичные и темные сероземные почвы предгорий, развитые на лёссовых, преимущественно, легко- и среднесуглинистых породах, в разной степени задернованы мятликово-полевой растительностью и служат относи-

тельно хорошими пастбищами.

Почвозащитные свойства растительного покрова определяются множеством факторов: биологическими особенностями растений, технологией их посадки и выращивания, густотой посевов или проективным покрытием растительных сообществ, степенью задернения, характером корневой системы, фитомассы и т.д. Оценка почвозащитных свойств нами проведена в двух направлениях: оценка почвозащитных полезных культур и структуры посевов; оценка почвозащитных свойств естественной растительности.

Для улучшения почвозащитных свойств растительного покрова пахотных земель можно использовать посевы многолетних трав, которые способны уменьшить смыв в 10 раз, или озимых зерновых, уменьшающих смыв в 2 раза [7].

Изменения морфологических, агрохимических и механических свойств почв связаны с дефляционными процессами, влияние которых уменьшится при применении комплекса

противодефляционных агротехнических и агромелиоративных мероприятий.

Мульчирование, как важный прием предотвращения бесполезной потери влаги на физическое испарение, - имеет особенно большое значение в засушливых районах и на смытых почвах. На склоновых землях оно повышает влагоемкость поверхностного слоя почвы и уменьшает возможность формирования стока, защищает почвенные агрегаты от разрушения ударами дождевых капель и тем самым уменьшает отделение почвенных частиц и их перенос, а также предохраняет поверхность почвы от уплотнения и образования корки после дождей [7].

В 60-80-х годах XX в. мульчирование применялось для возделывания тонковолокнистого хлопчатника на подгорной равнине Копетдага. Для мульчирования применялись каракумский песок и навоз, наносимые непосредственно на семена возделываемой культуры [1, 8]. Использование мульчирующих веществ при возделывании хлопчатника на тяжелых почвах способствует облегчению объемных и удельных весов, росту наименьшей полевой

влагоемкости и снижению максимальной гигроскопичности. В опыте прослеживали влияние мульчирующих веществ на твердость почвы около лунки хлопчатника по слоям 0-10, 10-20, 20-30 см глубины. Из этих данных видно, что для новоорошаемых такырных почв характерна высокая твердость, которая на контроле в слое 0-10 см в начале вегетации составила 12,4 кг/см², а в конце - 20,3 кг/см². Однако применение мульчирующих веществ значительно снижает твердость почвы в зоне заделки семян. При внесении 150 г песка твердость в слое 0-10 см снижалась до 6,0 кг/см², а при внесении смеси песка с навозом 120 г до 5,4 кг/см².

Происходит также значительное увеличение подвижных форм азота и фосфора. Максимальное повышение нитратного азота характерно для варианта без мульчи, что объясняется низкой продуктивностью культуры хлопчатника.

Благоприятное влияние мульчирования на свойства почвы привело к значительному увеличению густоты стояния и урожайности хлопчатника (табл.).

Таблица

Влияние мульчирования на густоту стояния и урожайность хлопчатника

Варианты опыта	Густота стояния			Урожай хлопка-сырца			Прибавка урожая	
	тыс./га	прибавка		повторности			ц/га	%
		тыс./га	%	I	II	средняя		
Хозяйственный фон N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₆₀	72,6	-	-	20,8	22,3	21,6	-	-
Фон + 150 г песка в каждую лунку	90,8	18,2	25,1	28,2	30,4	29,3	7,7	35,7
Фон + 120 г смеси песка с навозом в каждую лунку	94,1	21,5	29,6	30,4	33,8	32,1	10,5	48,6

Как видно из таблицы, мульчирование дало прибавку урожая на 5-7 ц/га больше, чем на контроле.

Применение реплантанта также является приемом улучшения мелиоративного состояния почв. Накоплен опыт использования в качестве реплантанта илистых наносов из прудов и водохранилищ. Наиболее распространенной технологией является размещение наносов на эродированных почвах.

По данным ландшафтных исследований 1998 г. [5], были выявлены места образования сапропелистых илов северо-восточной части дельтовой равнины р. Мургаб, на естественных пониженных участках дельты р. Теджен и в чашеобразных понижениях подгорных равнин Копетдага. На всех участках, где были обнаружены сапропелистые илы прошлых тысячелетий, существовали пресноводные озера. Эти

озера были в большинстве случаев временно заливаемыми, а некоторые из них летом не высыхали, а уменьшались в размерах.

На профиле одного из разрезов, заложенного на 34 км севернее от Ашхабада, первый горизонт (А) мощностью 17 см сложен мелкозернистыми светло-серыми слабо уплотненными песчаными отложениями эолового происхождения. Второй горизонт (А1) является также песчаным пустынным почвенным покровом, мощность которого 20-25 см. Третий горизонт (В) сизовато-серый, очень мелкозернистый илистый, достаточно уплотненный, горизонтально-слоистый супесчаный подпочвенный слой. В горизонте сверху вниз заметен постепенный переход от желтовато-серой к серовато-темной окраске, что свидетельствует о существовании пресноводного озера временного характера. Общая мощность сизовато-се-

рых и серовато-темных слоев составляет от 20-25 до 35-40 см. Ниже этого горизонта встречаются мелкозернистые песчаные, а также светлые пылеватые прослойки. Светло-серые пески имеют эоловое происхождение, а пылеватые горизонтально-слоистые прослойки - водные отложения [5].

Для оздоровления почв можно использовать удобрения из бурого окисленного угля Туаркырского месторождения Балканского вelayата. Разработаны эффективные нормы и виды удобрений для различных культур в этих условиях.

При использовании гуматов для обработки почвы повышается обменная емкость почв. Гуминовые кислоты образуют коллоидную соль с катионами магния и кальция, за счет чего происходит увеличение подвижного фосфора, так как кальций способен образовывать нерастворимые соли с гуматами, способствует оструктурированию почв и влияет на сельскохозяйственные культуры как стимулятор, повышая их урожайность [2, 4].

Фосфор играет важную роль в формировании высокого урожая овощных культур и является необходимым и незаменимым питательным элементом на протяжении всего вегетационного периода. Фосфор и азот особенно важны в начальные периоды развития томатов. В сравнении с другими овощными культурами томаты являются относительно устойчивыми к

концентрации почвенного раствора. Установлено, что оптимальные концентрации удобрений для молодых растений капусты, томатов и свеклы выше, соответственно, в 1,5, 2,5 и 3 раза, чем для огурцов, и в 3, 5 и 6 раз, чем для моркови. Это необходимо учитывать при внесении минеральных удобрений и агрохимическом обследовании почвы [6].

Содержание подвижного фосфора в светлых сероземах опытного участка обследовано в 1986 и 1988 гг. На контроле в первый год закладки опыта в начале вегетации его было 16,0 мг/кг, середине - 13,2 и в конце - 10,4 мг/кг, а на третьем году, соответственно, 13,5; 9,7; 5,2 мг/кг почвы. Это означает, что в почве подвижные фосфаты содержатся на очень низком уровне [3].

Внесение фосфорных удобрений около 160 кг/га заметно улучшает фосфорный режим почвы. На фоне содержания подвижного фосфора в начале вегетации томатов достигает 25,3 и в конце - 15,2 мг/кг, а на третьем году, соответственно, - 28,0 и 18,1 мг/кг. При сочетании с фоном 30 кг/га гумата аммония - 29,1 и 22,3; 34,5 и 23,3 мг/кг. Остальные варианты занимают промежуточное положение.

Рекомендуемые мероприятия служат основой регулирования питательного режима и плодородия почв, а также оптимизации водно-физических свойств орошаемых земель пустынной зоны, подверженных деградации.

Туркменский государственный университет им. Махтумкули

Дата поступления
18 октября 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аннанурова М.А. Влияние мульчи на всхожесть и развитие тонковолокнистого хлопчатника на глинистых почвах Тедженского оазиса // Пробл. осв. пустынь, 1976, № 6.
2. Аннанурова М.А., Абрамова В.А. Влияние гуминовых удобрений на агрохимические свойства почв аридного региона // Пробл. осв. пустынь, 1997, № 4.
3. Аннанурова М.А., Машадова С.Я. Влияние стимуляторов роста на продуктивность ряда сельскохозяйственных культур в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь, 2003, № 3.
4. Аннанурова М.А., Славинская Л.П., Тайлаков Н. Гуминовые удобрения и водный режим томатов в условиях жаркого климата // Пробл. осв. пустынь, 1997, № 2.
5. Магтымов А., Аннанурова М.А. Донные отложения и условия образования сапропелистых илов на территории Туркменистана // Мат. конф. "Национальный План действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды в действии". - Ашхабад, 2006.
6. Панков М.А., Мукальянц В.И. Влияние полимерных препаратов и гуминовых удобрений на свойства почвы и урожайность хлопчатника // Полимерные и гуминовые препараты в народном хозяйстве. - Ташкент: Наука, 1964.
7. Сапаров О. С. Об определении эрозийного индекса дождей в Центральном Копетдаге // Закономерности проявления эрозийных и русловых процессов в различных природных условиях. - М., 1981.
8. Чарыев М.К., Атаев А. Пути освоения такыровых земель. - Ашхабад: Туркменистан, 1977.

АНАЛИЗ МЕЖСЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ТУРКМЕНИСТАНА

В последние годы на равнинных территориях Туркменистана наблюдалось некоторое усиление интенсивности и увеличение продолжительности засух. Влияние засухи в условиях Туркменистана особо ощутимо, так как рост и развитие пастбищных растений полностью зависят от количества атмосферных осадков, температурных условий и благоприятного

сочетания этих факторов [2].

В зависимости от географического расположения пастбищ, влагообеспеченность растительности в различные годы изменяется в широких пределах (табл. 1). Среднее количество влагообеспеченных дней, их максимальные и минимальные значения колеблются от 2 до 44 дней, а дни с засухой - от 3 до 78 дней.

Таблица 1

Общая характеристика влагообеспеченности и продуктивности травостоя равнинных пастбищ Туркменистана

Метеостанция	Качественная оценка годов	Годы	Продолжительность вегетационного периода, дни	Количество влагообеспеченных дней за вегетационный период	Количество засушливых дней за вегетационный период	Фактический урожай трав, кг/га
Уч-Аджи	Среднегодовое	1940-2006	60	16	44	185
	Самый влажный	1954	36	33	3	420
	Самый засушливый	1977	46	4	42	40
Акмолла	Среднегодовое	1957-2006	48	10	38	116
	Самый влажный	1964	49	23	26	430
	Самый засушливый	1986	44	1	43	20
Чешме	Среднегодовое	1954-2006	51	11	40	133
	Самый влажный	1959	41	30	11	330
	Самый засушливый	1961	44	3	41	40
Каррыкуль	Среднегодовое	1963-2000	49	17	32	195
	Самый влажный	1964	54	43	11	480
	Самый засушливый	1983	68	5	63	30
Ербент	Среднегодовое	1954-2006	51	12	49	127
	Самый влажный	1954	67	30	37	330
	Самый засушливый	1999	80	2	78	25
Екедже	Среднегодовое	1954-2006	46	13	33	134
	Самый влажный	1981	46	30	16	330
	Самый засушливый	2000	46	2	44	20
Чагыл	Среднегодовое	1954-2006	45	12	33	124
	Самый влажный	1966	57	44	13	420
	Самый засушливый	2000	38	3	35	30

Средний урожай пастбищ равнинного Туркменистана в разные годы колеблется в пределах от 20 до 480 кг/га. Такое колебание урожайности создает большие трудности в организации отгонного животноводства. Так, в самый урожайный год (480 кг/га) одной овце в течение года требуется 2 га пастбищ, а в крайне засушливые годы (при продуктивности 20-30 кг/га) необходимо около 30 га пастбищ. В засушливые годы, чтобы прокормиться, отаре приходится преодолевать огромные расстояния, затрачивая колоссальную энергию. Удаление отары на большие расстояния от колодцев создает дополнительные помехи в организации водопоя животных. Кумулятивный эффект антропогенных и климатических факторов приводит к усилению деградации пастбищ в

засушливые годы.

В динамике урожайности пастбищ за многолетний период можно выделить циклы влажных (урожайных) лет и периоды засушливых (неурожайных). Анализ данных метеостанций с 1954 по 2006 гг. показывает, что на территории Туркменистана после 1997 г. началось значительное увеличение повторяемости и продолжительности засух. Данные за период с 1991 по 2006 гг. показывают, что в Восточных Каракумах и полосе Унгуза фактический урожай оказался на 2-23 кг/га ниже, чем средне-многолетние значения, что составляет 2-12% от нормы. В южной половине Центральных, Заунгузских Каракумах и Северо-Западном Туркменистане урожай на 28-49 кг/га ниже или на 21-26% меньше среднего (табл. 2).

Таблица 2

Колебание средней урожайности травостоя пастбищ в различные климатические периоды, кг/га

Метеостанция	Средний многолетний урожай (1954-2006 гг.), кг/га	Средний за период 1991-2006 гг.			Средний за период 1997-2006 гг., кг/га			Средние за годы с сильной засухой: 1999, 2000, 2001, 2005 и 2006, кг/га			Средний за 2006 г., кг/га		
		фактический вес, кг/га 1	отклонение, кг/га 2	отклонение, % 3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Чагыл	124	92	-32	26	89	-35	28	46	-78	63	37	-87	70
Каррыкуль	195	146	-49	25	150	-45	23	94	-101	52	-	-	-
Ербент	127	113	-14	11	91	-36	28	60	-67	53	58	-69	54
Уч-Аджи	185	162	-23	12	144	-41	22	110	-75	40	86	-99	54
Екедже	134	106	-28	21	88	-46	34	54	-80	60	68	-66	49
Акмолла	116	109	-7	6	99	-17	15	46	-70	60	55	-61	53
Среднее	147	121	-26	17	110	-37	25	68	-79	54	61	-79	55

За рассматриваемый период наиболее благоприятными по агрометеорологическим условиям годами оказались 1991-1993 и 2003-2004. На большей части территории страны в эти годы фактический урожай пастбищ оказался близким или несколько выше среднего многолетнего уровня. В течение последних десяти лет (1997-2006) урожайность пастбищ повсеместно снизилась в среднем на 35-45 кг/га, что составляет 22-34% от среднемноголетнего количества. В 1999, 2000, 2001, 2005 и 2006 гг. отмечалась очень сильная засуха, которая нанесла огромный урон пастбищным угодиям.

В этой связи задача своевременной оценки состояния пастбищ представляется чрезвычайно важной. Сбор данных по осадкам, температурам и урожайности является довольно слож-

ным, принимая во внимание разнообразие типов пастбищ, их площадь и труднодоступность. В то же время за последние 20-25 лет накоплен большой опыт и составлена база данных дистанционного зондирования Земли. Начиная с 1982 г. спутники NOAA (Национальная океанографическая и атмосферная администрация США) ведут непрерывную съемку территории. Информация принимается сетью из более чем 200 приемных станций. В настоящее время на орбите находятся два основных спутника - NOAA-17 и NOAA-18, оснащенных сенсором AVHRR/3 (усовершенствованный радиометр очень высокого разрешения). AVHRR измеряет собственное и отраженное Землей излучение в пяти спектральных зонах: ch1 - 0.58-0.68 мкм (используется для

определения облачного покрытия в дневное время и картирования поверхности Земли), ch2 - 0.725-1.0 мкм (определение границы между водной поверхностью и сушей), ch3a - 1.58-1.64 мкм (выявление и оценка снежного и ледового покрова), ch3b - 3.55-3.93 мкм (облачность в ночное время, определение температуры водных объектов), ch4 - 10.30 - 11.30 мкм (температура подстилающей поверхности), ch5 - 11.50 - 12.50 мкм (определение температуры водных объектов) [4].

В рамках международного проекта Американского агентства международного развития (USAID) "Оценка сезонной динамики продуктивности пастбищ в пустынях Туркменистана с помощью данных NOAA/AVHRR", с участием ученых США, Израиля, Казахстана и Туркменистана, были сформированы многолетние ряды нормализованного дифференциального вегетационного индекса (NDVI) для каждой декады вегетационных сезонов 2001-2006 гг. (март-сентябрь) по данным спутниковых снимков NOAA.

Технологическая схема обработки спутниковых данных включает следующие этапы:

- 1) первичная обработка снимков и получение файлов в формате RAW;
- 2) географическая привязка снимков в про-

екции Geographic Lat/Lon для сфероиды WGS-84;

- 3) расчет ежедневных значений вегетационного индекса NDVI по данным 1 и 2 каналов AVHRR/NOAA:

$$NDVI = \frac{ch4 - ch5}{ch4 + ch5};$$

- 4) построение декадных значений вегетационного индекса NDVI в каждом пикселе.

Расчет декадных составляющих основан на выборе в каждом пикселе максимального за 10 дней значения NDVI. Подобная процедура позволяет минимизировать влияние облачности.

Динамика осредненных по территории страны значений NDVI для различных лет наблюдения показана на рис. 1. Следует отметить характерное для растительности аридной зоны наличие двух вегетационных пиков за сезон - весеннего и осеннего. При этом, для экстремально неблагоприятных 2001 и 2006 гг. первый вегетационный максимум приходится на середину апреля, а для благоприятных лет (2003 и 2004) первый максимум вегетации наблюдается позднее - в мае. Характерно, что для аридных и полуаридных территорий Казахстана ранняя и теплая весна также является одним из предвестников засухи [1].

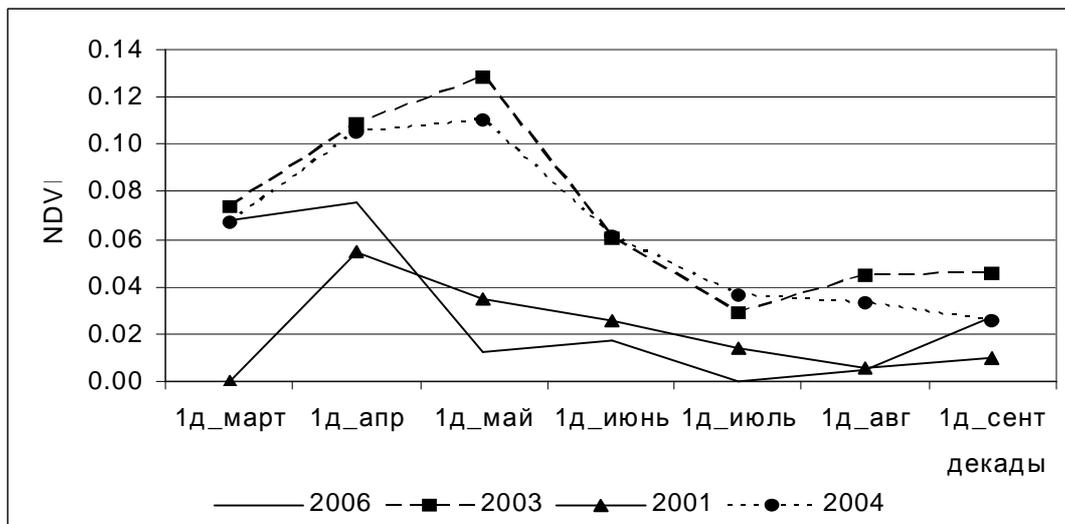


Рис. 1. Динамика осредненных по территории Туркменистана значений NDVI для различных лет наблюдения.

Для территории Казахстана интересные эффекты были обнаружены при использовании интегрального вегетационного индекса (IVI), характеризующего общий объем зеленой биомассы в каждом минимальном элементе изображения (пикселе) [3]. В настоящей работе эта методика применена для анализа изменений растительного покрова Туркменистана. Распределение IVI для каждого года рассматриваемого периода представлено на рис. 2.

IVI вычисляется суммированием NDVI-композиций за вегетационный сезон

$$IVI = \sum_{i=1}^{12} NDVI_i$$

(здесь i означает номер текущей декады). Итоговые карты годовых значений IVI использовались для анализа динамики растительного покрова и районирования территории Туркменистана, а также выделения зон с различной продуктивностью растительности.

На рис. 2 видно, что подавляющая часть территории страны расположена в зоне низких значений IVI, соответствующих зоне пустынь.

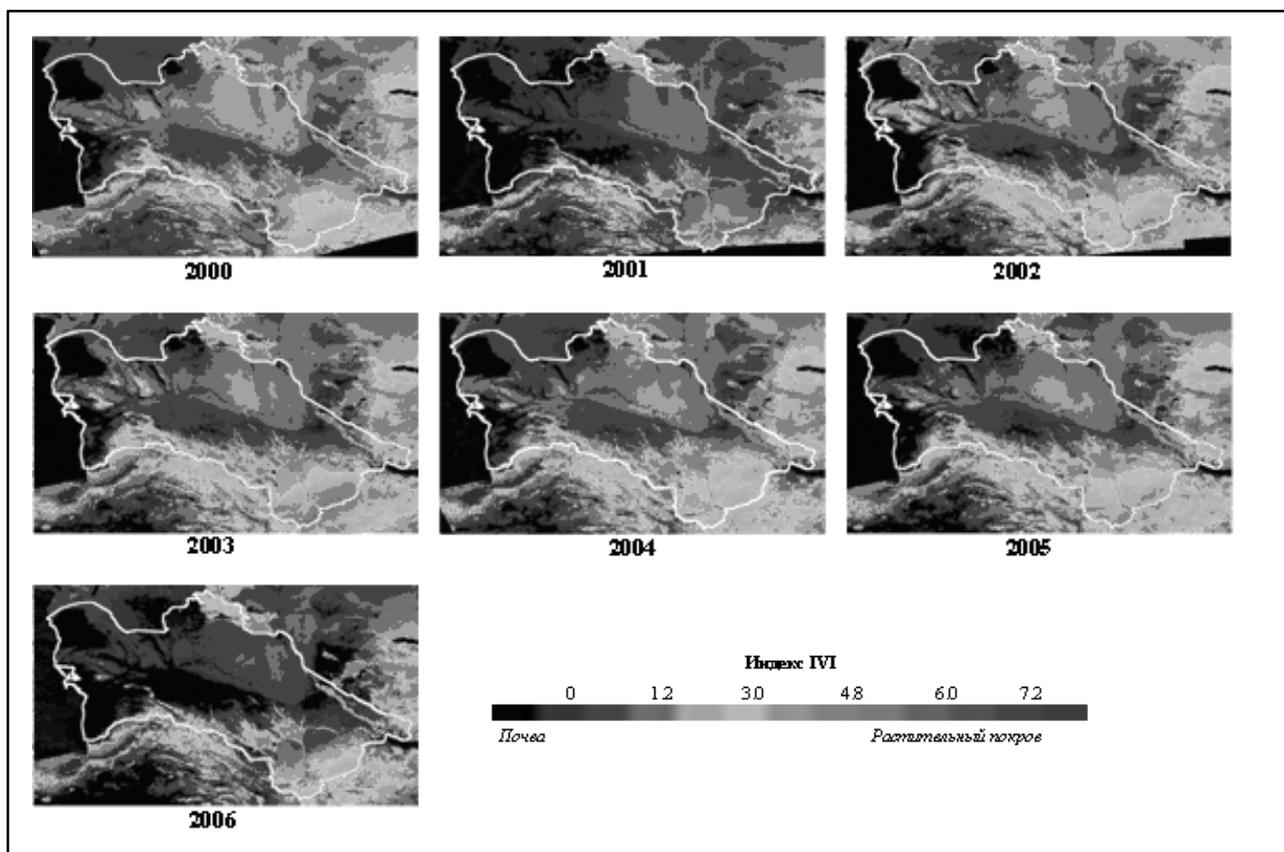


Рис. 2. Динамика значений интегрального вегетационного индекса IVI по территории Туркменистана, рассчитанных по декадным значениям NDVI за период 2000-2006 гг.

Ярко выделены зоны стабильных оазисов, связанных с орошением. Растительность, в основном, располагается в зоне оазисов - на севере страны вдоль Амударьи, юге - Мургаба, Теджена и Каракумского канала. Наиболее интересным представляется район лёссовых плато Бадхыз и Карабиль на юго-востоке, где и происходят основные межгодовые изменения в растительном покрове.

На рис. 3 представлена динамика значений IVI, осредненных по площади Туркменистана, за шесть лет наблюдений. Как видно, по продуктивности различаются два типа сезонов: благоприятные (2003 и 2004 гг.) и неблагоприятные (2001 и 2006 гг.). Вариации продуктивности растительности внутри выделенных типов не превышают 10%, при этом в 2006 г. значения IVI ниже на 4% по сравнению с 2001 г. Наиболее высокие значения продуктивности растительности наблюдаются в 2003 г. Разница в продуктивности для благоприятных и неблагоприятных лет очень большая. Значение IVI за 2006 г. в 3 раза меньше, чем в 2003 г.

Для сравнения на рис. 3 приведено среднее многолетнее значение IVI за рассматриваемый период. При этом значения IVI за 2002 и 2005 гг. оказались выше среднего показателя за период 2001-2006 гг. Однако по данным наземных измерений этот год отнесен к засушливым и неурожайным. Очевидно, для оценки и

прогноза продуктивности растительности в целом по всей территории Туркменистана необходимо использовать более длинные ряды наблюдений.

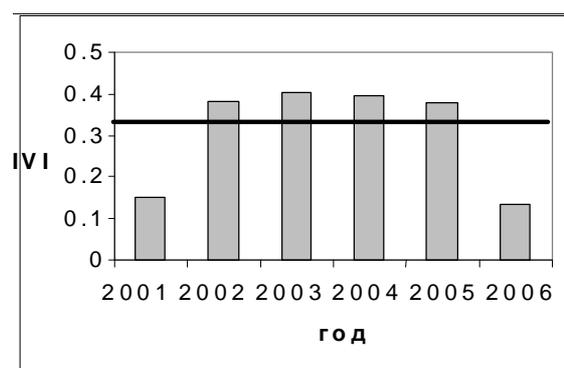


Рис. 3. Динамика значений IVI, осредненных по площади Туркменистана.

Сравнение пространственного распределения значений интегрального индекса IVI по территории Туркменистана для неблагоприятных лет показано на рис.4. Характерно, что наряду с ухудшением состояния растительности практически по всей территории в 2006 г. отмечаются и области с более высоким уровнем вегетации, в частности, предгорная зона на юго-востоке страны.

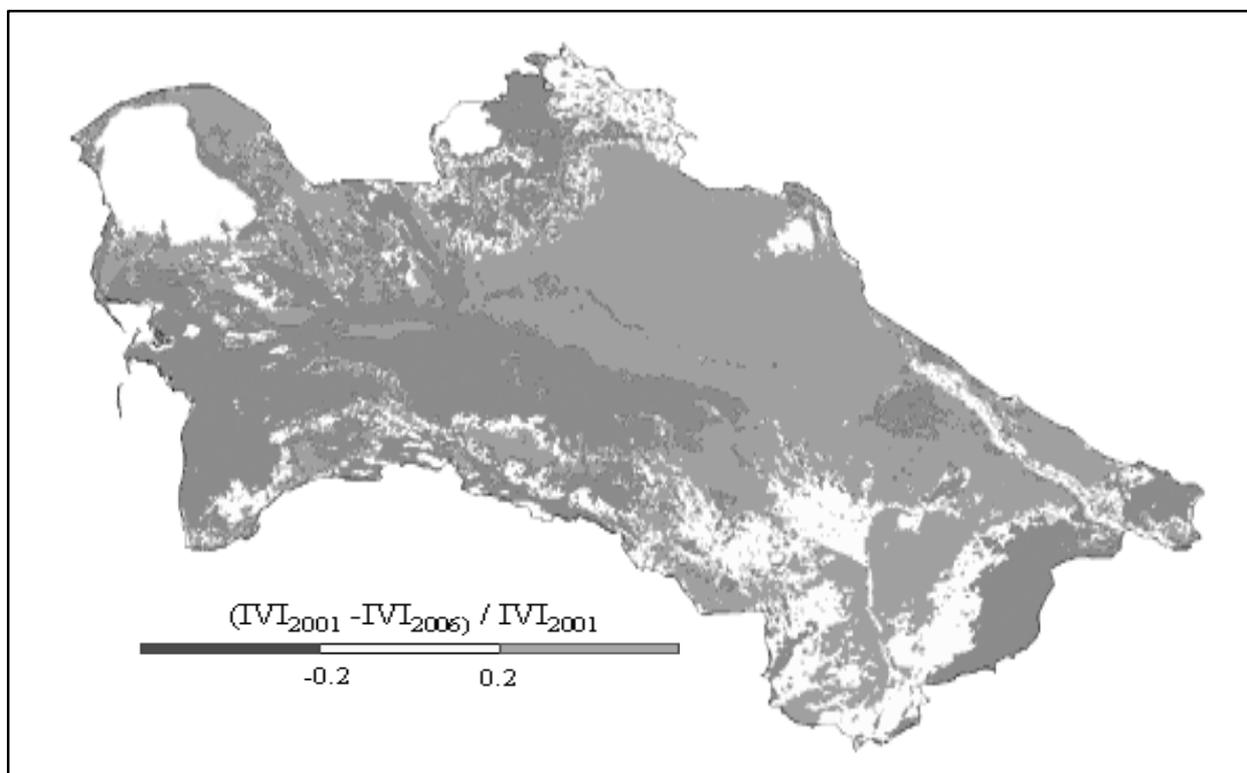


Рис. 4. Сравнение значений интегрального индекса IVI по территории Туркменистана для наиболее неблагоприятных лет (2006 и 2001).

В ы в о д ы

1. В результате анализа временных рядов вегетационных индексов для территории Туркменистана за последние шесть лет показано, что по продуктивности годы делятся на два класса: благоприятные (2003 и 2004) и неблагоприятные (2001 и 2006). Вариации продуктивности внутри каждого класса не превышают 10%. Продуктивность растительности в благоприятные годы в несколько раз выше.

2. Для неблагоприятных 2001 и 2006 гг. весенний вегетационный максимум приходится на середину апреля, а для благоприятных лет - на май. Это обстоятельство можно использовать для раннего распознавания неблагоприятных для растительности сезонов.

3. Для оценки и прогноза продуктивности естественной растительности по всей территории Туркменистана необходимо использовать весь имеющийся ряд наземных и дистанционных наблюдений (1982-2006), что даст возможность более корректно классифицировать благоприятные и неблагоприятные сезоны. Для прогнозирования динамики изменения продуктивности пастбищ целесообразно провести районирование территории Туркменистана на зоны однородные по продуктивности.

Институт космических исследований, Казахстан,
 Национальный институт пустынь, растительного
 и животного мира Минприроды Туркменистана,
 Институт исследования пустынь Бен-Гурионского
 Университета, Израиль

Дата поступления
 18 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закарин Э.А., Спивак Л.Ф., Архипкин О.П., Муратова Н.Р., Терехов А.Г. Методы дистанционного зондирования в сельском хозяйстве Казахстана. - Алматы: Гылым, 1999.
2. Нурбердиев М., Гаджибаева Г.Н., Мамедов Б.К. Оценка и прогноз продуктивности лесопастбищных ресурсов пустынь Туркменистана. - Ашхабад: Ылым, 2005.
3. Спивак Л.Ф., Витковская И.С., Батырбаева М.Ж. Методы анализа процессов опустынивания с использованием временных рядов данных ДЗЗ // Докл. Межд. научн. конф. "Суверенный Казахстан: 15-летний путь развития космической деятельности", посвященной 70-летию академика Султангазина У.М. - Алматы, 2006.
4. NOAA Satellite and Information Service. <http://noaasis.noaa.gov/NOAASIS/ml/avhrr.html>

СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ ВО ФЛОРЕ ТУРКМЕНИСТАНА

Лилейные *Liliaceae* A.L. *Jussiea* - одно из ведущих семейств флоры Туркменистана, входит в подкласс *Liliidae* порядок *Liliales*.

Представители этого подкласса состоят, преимущественно, из многолетних, иногда однолетних трав, очень редко деревянистых и с вторичным ростом с хорошо развитыми подземными органами в виде корневищ, клубней, клубнелуковиц или луковиц [4].

Все лилейные Туркменистана сухопутные растения и представлены в песчаных и плакорных пустынях, низкогорьях, горах. Большая их часть приурочена к горным экосистемам и предпочитает открытые пологие склоны, каменистые осыпи, трещины скал, лёссов, иногда заросли кустарников и деревьев. Некоторые из них предпочитают низкогорья, лёссовые склоны (*Muscari leucostomum*); виды *Gagea* ранней весной сплошь покрывают поверхность почвы. *Muscari leucostomum* - высокодекоративное луковичное растение с изящными, красивыми фиолетовыми цветками; весьма ядовитое. Цветение его продолжается 12-14 дней.

Ряд видов лилейных предпочитают затененные горные склоны (*Rhinopetalum*, *Ornithogalum*, *Polygonatum*), обильно отрастают от луковиц и корневищ. Цветки жемчужно-беловато-зеленоватые; представляют интерес для декоративного садоводства; в корневищах содержится слизистое вещество, крахмал, которые ценятся в пищевой промышленности. Эти виды образуют небольшие густые куртины в Копетдаге и Кугитанге. Кроме того, *Polygonatum sewerzowii* Regel. имеет важное лекарственное значение и используется при лечении ревматизма, геморроя, грыжи, подагры [2].

Все лилейные Туркменистана имеют очень красивые цветки и соцветия, благодаря чему большая их часть стала реликтовыми, редкими, исчезающими видами. Лишь виды родов *Gagea*, *Eremurus*, *Tulipa* широко представлены на территории страны, среди которых также существуют весьма уязвимые виды, растущие на очень ограниченной площади. Таковыми, прежде всего, являются *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker, *E. angustifolius* Baker, *E. ammophilus* Vved., *Gagea kamelinii* Levichev, *G. vegata* Vved., *G. graminifolia* Vved., *G. anisopoda* M. Pop., *G. kopetdagensis* Vved., *G. capillifolia* Vved., *G. tenera* Pasch., *Tulipa kuschkensis* B. Fedtsch., *T. wilsoniana* Th. Hoog, *T. lehmanniana* Merckl., *T. botschantzevae* S. Abramova et Zakaljabina, *T. turcomanica* B. Fedtsch. Важно отметить, что представители большинства лилейных Туркменистана создают фон в весенний и раннелетний сезоны, а к середине и концу лета все они отцветают и лишь единичные экземпляры остаются в верхней части гор в

полосе развития арчовников и трагакантников (*Eremurus stenophyllus*, *E. angustifolius*, *E. kaufmanii*).

Кроме декоративного значения, лилейные Туркменистана обладают еще пищевыми, лекарственными, эфирно-масличными, красильными свойствами. Именно эти полезные свойства лилейных привели к сокращению их численности. Особенности лилейных является, прежде всего, наличие подземных запасующих органов - луковиц, а сосуды только в корнях и с лестничной перфорацией, сегменты околоцветника свободные и обычно одинаковые, нектарники у основания сегментов околоцветника. Микроспорогенез сукцессионный, пыльцевые зерна крупные, 2-клеточные, 1-кольчатые, тектатно-колумеллятные, обычно с сетчатой орнаментацией, гинецей синкарпный, семязачатки тенуинуцелляльные, хотя сильно различаются по степени развития основания нуцеллуса [3], первичная париетальная клетка не отделяется от археспориальной [4].

Представители семейства лилейных встречаются в составе ценозов полынно-солянковой растительности, шибляка, в фисташниках. Для степных ценозов Бадхыза - Карабиля характерны *Merendera robusta* Bunge, *M. jolantae* Czerniak., *M. sobolifera* Fisch. et Mey., последний очень редко встречается на засоленных почвах. Все виды *Merendera* Туркменистана имеют клубнелуковицы, сильно ядовитые, но представляют интерес, как инсектицидные, лекарственные растения.

Род безвременник (*Colchicum* L.) во флоре Туркменистана представлен четырьмя оригинальными видами. Все они, кроме *C. kesselringii*, связаны с арчовниками и трагаканниками. На верхних поясах гор безвременники представлены в арчовом поясе в составе редколесий арчи туркменской (*Juniperus turcomanica*) и зеравшанской (*J. seravschanica*), а также трагакантников (*Astragalus jarmolenkoi* Gontsch., *A. subverticillatus* Gontsch., *A. pulvinatus* Bunge, *A. kuhitangi* (Nevski) Sirj., *A. subdjennarensis* Vasil.); род остролодочник - *Oxytropis pseudoleptophysa* Boriss., *O. megalorrhyncha* Nevski, *O. czapandaghi* B. Fedtsch.; род эспарцет - *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *O. echidna*, *O. nikitinii* Orazmuchommedov и др.

Хотя в Туркменистане виды безвременника встречаются довольно редко, они представлены во всех растительных поясах. В арчовом поясе занимают альпийские лужайки, трещины сухих каменистых скал. Особенно это хорошо наблюдается в верхнем поясе гор на заболоченных лужайках на пике Великого Туркменбаши (бывший Айрибаба) в Кугитанге, где до середины июля сохраняется влага. На этой вершине очень редко встречаются

изящные безвременник желтый и б. Кессельринга. Оба этих вида редчайшие растения в Туркменистане заслуживают включения в Красную книгу Туркменистана. Следует подчеркнуть, что все безвременники в луковицах содержат сильно ядовитое вещество колхицин, которое является очень ценным для приготовления лекарственных препаратов. Безвременники представляют интерес для озеленения городов. *Colchicum szovitsii* в 1998 г. был интродуцирован в Ашхабаде. Представители рода безвременника в Копетдаге и Кугитанге растут в ценозах шибляка и арчовников, вероятно, ранее они входили в состав группировок прашибляка. Кроме видов *Colchicum* наиболее характерными для современного шибляка являются множество лилейных, прежде всего, виды *Merendera*, *Eremurus*, *Gagea*, *Rhinopetalum*, *Tulipa*, *Bellevalia*, *Ornithogalum*, *Muscari*. Виды рода *Fritillaria* во флоре Туркменистана представлены двумя оригинальными видами - *Fritillaria raddeana* Regel и *F. olgae* Vved. Первый из них предпочитает каменисто-щебнистые, лёссовидные склоны Западного и Восточного Копетдага, а второй растет в тени деревьев и кустарников. Оба вида рябчика интродуцированы в Ашхабаде.

Одной из широко представленных групп лилейных Туркменистана являются дикорастущие тюльпаны, насчитывающие во флоре страны 16 видов. Эти красивоцветущие виды, в основном, растут в горных районах. Цветки у них белые, желтые, оранжевые, красные, кроваво-красные и цветут в течение 3-7 дней. Из лепестков тюльпанов можно получать яркие, устойчивые красные, бордовые, оранжевые красители, которые могут быть использованы в фармацевтической, пищевой, кондитерской, текстильной промышленности. Многие виды тюльпанов узколокальные эндемичные (*Tulipa kuschensis* B. Fedtsch., *T. hoogiana* B. Fedtsch., *T. wilsoniana* Th. Hoog, *T. botschantzevae* Abramova et Zakaljabina) - редчайшие растения. Среди дикорастущих тюльпанов эти виды отличаются замечательными цветками. Тюльпан кушкинский служил ценнейшим генетическим материалом при выведении многочисленных новых культурных сортов.

Копетдагский редкий эндемичный вид *Tulipa hoogiana* B. Fedtsch с каждым годом уменьшается в численности; высокодекоративное растение.

Южно-памиро-алайский редкий вид (*T. ingens* Th. Hoog) в Туркменистане встречается лишь на хребте Кугитанг в ценозах шибляка и арчовых редколесий. Иногда попадает в трещинах скал. Он интродуцирован в Ашхабадский ботанический сад.

Копетдагский вид *T. micheliana* Th. Hoog часто и обильно встречается в Юго-Западном, Западном, Центральном, Восточном Копетдаге. На всем протяжении ареала тюльпан предпочитает щебнистые, каменистые склоны гор,

а также выходы пестроцветных пород. Интродуцирован в Ашхабадский ботанический сад.

Основной ареал узколокального эндемичного растения Копетдага *T. wilsoniana* Th. Hoog охватывает Центральный Копетдаг. Этот тюльпан хотя и встречается во многих урочищах Копетдага, но весьма редок и слабо возобновляется.

Высокодекоративный, желто-цветковый оригинальный вид тюльпана *T. lehmanniana* Merckl. распространен, преимущественно, в Восточном Копетдаге, а также в Бадхызе и Карабеле; растет на лёссовых, опесчаненных склонах, на выходах пестроцветных глин. Интродуцирован в Ашхабадский ботанический сад.

Весьма редкий, узколокальный эндемичный вид *T. botschantzevae* S. Abramova et Zakaljabina известен только в урочище Алмаджик в Центральном Копетдаге. Растет на выходах пестроцветных глин и на мелкоземистых склонах; в поясе арчовых редколесий. Интродуцирован в Ашхабадский ботанический сад.

Туранский пустынно-низкогорный вид *Tulipa sogdiana* Bunge широко представлен во всему Туркменистану. Предпочитает лёссовидные песчаные почвы, цветет обычно ранней весной, имеет белые красивые цветки. Ценное декоративное растение. Интродуцирован в Ашхабадский ботанический сад из Каракумов. Кроме пустынных районов, этот вид тюльпана встречается еще в низкогорьях Малого Балхана, Кюрендага, Северо-Западного, Юго-Западного, Центрального Копетдага и Кугитанга.

Два оригинальных вида содержат род *Ornithogalum* (*Ornithogalum ponticum* Zahar., *O. arianum* Lipsky ex Vved.). Оба вида высокодекоративные, красивоцветущие луковичные поликарпики. Первый - редчайший вид; известен лишь из урочища Чули в Центральном Копетдаге, а второй, хотя и узколокальный эндемичный вид, представлен на мелкоземистых склонах во всем Копетдаге и в Бадхызе. Высокодекоративное растение, интродуцировано в Ашхабаде.

Узколокальный эндемичный вид *Ornithogalum arianum* Lipsky ex Vved. распространен в Копетдаге и Бадхызе. Цветет в течение двух недель. Отлично размножается семенами и луковицами. Интродуцирован в Ашхабаде.

Bellevalia saviczii Woronow в Туркменистане известен в Центральном и Восточном Копетдаге, а также в окрестностях Кушки и Теджена, встречается в низкогорьях и среднегорьях, на каменисто-щебнистых, глинистых склонах и выходах пестроцветных глин, в ценозах полынно-солянковой растительности и арчовников. Легко размножается семенами. Ценное декоративное и ядовитое растение.

B. atroviolacea Regel - Южно-памиро-алайский вид, растет на лёссовидных склонах гор

и в низкогорьях. Ценное декоративное и ядовитое растение с красивыми темно-фиолетовыми цветками.

Оригинальный узколокальный эндемичный вид *Hyacinthus transcaspica* Litv. распространен в Западном и Центральном Копетдаге, в средне- и высокогорьях. Очень редко спускается в низкогорья, предпочитает трещины скал, каменисто-щебнистые склоны, а также тень деревьев и кустарников вблизи тающего снега. В конце зимы и начале весны цветет и плодоносит. Хорошо возобновляется семенами и луковицами.

Редкий, эндемичный вид *H. litwinowii Czerniak*. произрастает в Западном и Юго-Западном Копетдаге, Северном Иране. На всем протяжении ареала встречается в трещинах скал, в тени деревьев и кустарников. Вид предпочитает каменистые и щебнистые склоны гор. В родственном отношении гиацинт Литвинова близок к восточно-средиземноморскому *H. orientalis* L. Гиацинты в Копетдаге связаны с полосой развития шибляка и низкими поясами арчовых редколесий. Оба вида гиацинтов интродуцированы в Ашхабадском ботаническом саду.

Копетдаг-горно-среднеазиатский корневищный поликарпик *Polygonatum sewerzowii Regel* встречается в лесных ценозах Копетдага и Кугитанга. Очень хорошо возобновляется отростками от корневищ, которые содержат ценные слизистые вещества, имеющие большое значение в пищевой промышленности.

Представители семейства лилейных - мезофильные растения, большая часть которых предпочитает мягкие, влажные климатические условия существования. Поэтому можно предполагать, что многие лилейные Туркменистана развивались в горных ущельях Копетдага, защищенных от северных холодных ветров, где были мягкие мезофильные климатические условия. Многие виды лилейных Копетдага формировались в юго-западной его части в олигоцен-миоцен-плиоцене, куда постоянно проникали потоки южных теплых, влажных воздушных масс. Они же способствовали пышному развитию представителей мезофильной флоры из семейств *Amaryllidaceae*, *Liliaceae*, *Alliaceae*, *Orchidaceae*. В плейстоцене на большей части горных территорий Туркменистана наступает сильное потепление. Именно в это время многие мезофильные растения, не выдержав жаркие, сухие климатические условия, начинают сокращаться по площади, части из которых остается лишь существовать в некоторых ущельях Копетдага, где сохранились более мягкие мезофильные условия.

Под пологом *Juglans regia*, *Ulmus* sp., *Crataegus* sp., *Celtis caucasica* в небольших рефигиумах многие *Liliaceae* прежде всего *Fritillaria raddeana*, *F. olgae*, а также *Hyacinthus transcaspica*, *H. litwinowii* образовали своеобразные ценозы. Возможно, тогда в состав ценозов лилейных входили теневыносливые *Orchidaceae* - *Dactylorhiza flavescens*, *D. umbrosa*, *Orchis palustris*, *O. fedtschenkoi*, *O. simia*, которые в настоящее время занимают очень ограниченные площади на Западном Копетдаге, и численность их с каждым годом сокращается.

Во флоре Туркменистана представлены также очень оригинальные виды *Liliaceae* - *Fritillaria* - рябчик, который является, несомненно, древнейшим родом и преимущественно лесным. Представители рода *Fritillaria* имеют цельные столбики и лилиевидные луковицы, а также трехраздельные столбики и мутовчатые листья. Оба вида рябчика высокодекоративные, красивоцветущие растения, редко встречаются в Копетдаге и Кугитанге. Они интродуцированы в Ашхабаде.

Представители рода *Rhinopetalum* Fisch. ex Alexand. в Туркменистане известны тремя видами, связанными с песчаными пустынями и низкогорьями Копетдага, Бадхыза, Карабиля, а *Rhinopetalum bucharicum* - с мелкоземистыми каменистыми склонами и выходами пестроцветных глин в Кугитангских горах. Все виды лилейных, в частности *Fritillaria*, луковичные поликарпики, представляют огромный практический интерес для декоративного садоводства. Из четырех видов *Rhinopetalum* три встречаются в Туркменистане (*Rhinopetalum gibbosum* (Boiss.) Losinsk. Et Vved., *R. karelinii* Fisch. ex Alexand.), *R. bucharicum* (Regel) Losinsk. Возможно, все *Fritillaria* возникли первоначально на территории пустынь Турана. Оригинальный *Rhinopetalum bucharicum* (Regel) Losinsk. развивался и формировался первоначально в низкогорьях, а впоследствии постепенно проникал в верхние пояса развития арчовых редколесий в Кугитанге. Все виды *Fritillaria* красивоцветущие, декоративные растения - ныне представляют огромный интерес в озеленении городов и поселков Туркменистана. Они хорошо размножаются семенами и луковицами.

В настоящее время в мировой флоре семейства Лилейные насчитывается более 1300 видов; в СНГ - 290, Центральной Азии - 185, Туркменистане - 74 вида.

Основная часть лилейных в растительном покрове горных районов Туркменистана формировалась в олигоцен-миоцен-плиоцене в мезофильных климатических условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Туркменистана. 2-е изд. - Ашхабад: Туркменистан, 1999, т. 2. Растения.
2. Михалюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. - Саратов, 1993.
3. Петрова Т.Ф. Цитоэмбриология Лилейных. - М., 1977.
4. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л., 1987.

Г.М. ЛЕВИН

МАТЕРИАЛЫ К ТАКСОНОМИИ РОДА *MANDRAGORA L. (SOLANACEAE)*

Прошло более 70 лет со времени открытия и описания эндемичного реликта *Mandragora turcomanica Mizg.* в Юго-Западном Копетдаге [4].

За минувшие десятилетия численность этого вида в природе сократилась более чем в три раза. Этому печальному явлению способствовали не столько естественные процессы, сколько низкий уровень охраны этого вида и неоправданная реклама и ничем не подтвержденные слухи о якобы большой активности мандрагоры как афродизиака [6,13]. Предложения о необходимости строгой охраны и воспроизводства этого вида в природу высказывались неоднократно [11]. Была поставлена подобная задача и при организации Сунт-Хасардагского государственного заповедника, тем более что биологические особенности мандрагоры туркменской не препятствуют ее реинтродукции в природу.

Мандрагора туркменская была обнаружена в начале XXI века и в Иране [10]. Следовательно, можно полагать, что исходные ценопопуляции ее имели значительно больший ареал, чем наблюдается ныне. Известно, что в Иране мандрагора использовалась местным населением в качестве наркотика. Скорее всего, общее сокращение ареала и его сильное диспергирование явились следствием антропогенного пресса.

Ранг туркменского вида мандрагоры, тем не менее, был сохранен без изменений, хотя Г.М. Проскурякова [6] довольно убедительно отметила отсутствие у всех ныне признаваемых видов мандрагоры принципиальных морфологических отличий. Она предполагала, что мандрагора при миграции с запада на восток образовала, скорее всего, серию географо-фенологических рас.

Знакомство с растениями *M. turcomanica* и *M. officinarum L.* в природной обстановке на территории Туркменистана и Израиля [2] привело автора к убеждению, что Г.М. Проскурякова [6], скорее всего, права в своем мнении о морфологическом сходстве видов рода. По крайней мере, у представителей туркменской

и израильской популяций нами обнаружены различия лишь в окраске пыльников [3]. Все остальные признаки оказались весьма изменчивыми и непостоянными по количественным показателям. Более существенное значение имеют экологическая близость форм, подавляющее число однообразных морфологических признаков, одинаковая или близкая ритмика развития. Не исключено, что в данном случае в прошлом имелась ситуация, когда отбор в консервативном реликте *Mandragora* мог прекратиться и создалась ситуация постоянного полиморфизма - одновременного присутствия двух или нескольких генетически различных форм в ареале одного вида, остающегося свободно скрещивающимся сообществом (в соответствии с представлениями С.С. Четверикова) [7]. Можно полагать, что современный род *Mandragora* является монотипным родом, своего рода линнеоном, широким политипическим видом - сложной полиморфной системой, образованной слиянием генофондов группы соподчиненных популяций, следствием ретикулярной (сетчатой) эволюции.

Не исключено и наличие клинальной изменчивости, которая в результате элиминации многих промежуточных популяций (зоны "перерыва клин"- [2]) и сохранения викарирующих малых изолированных и диспергированных современных "обломков" былых популяций выглядит ныне у ее обладателей имеющей более высокий ранг. Клинальный характер изменчивости может быть свидетельством адаптивности определенного признака или результатом интрогрессивной гибридизации ранее изолированных популяций [2]. А различия в ритме развития видов рода мандрагора, вероятно, выработались на популяционном уровне в процессе клинальных изменений на протяжении всего ареала от Гималаев до Пиренеев. Тем более, что на протяжении всего ареала имела место и хромосомная эволюция, вследствие этого могли возникать сексуально неустойчивые нечетные полиплоиды. Базовое число хромосом в роде изменяется от октоплоидного у гималайской *M. caulescens* до варьирова-

ющих уровней у европейской *M. officinarum* [12] - от самого низкого (4х) до самых высоких (12х, 14х, 16х). Сложный цикл форм монотипного рода, в соответствии с правилом Джордана, может включать ряд отдельных викариантов - мелких рас разной устойчивости, занимающих весь ареал рода, морфологические различия которых весьма невелики.

Вполне возможно, что систематика этого монотипного рода, скорее, должна относиться к микросистематике; феноккомплексы, свойственные сохранившимся обломкам популяций и выявленные при изучении фенотипов, будут, видимо, больше отражать истинную ситуацию. Имеет право на существование, в соответствии с принципом Комарова [9], и представление о наличии рядов форм, скорее, на уровне ниже вида в этом роде.

Представления об исторической миграции видов рода мандрагора с запада на восток практически ничем не подтверждаются [6]. Некоторые авторы придерживались представлений о гималайском происхождении мандрагоры или о китайско-гималайском расселении флоры в целом [4,6,13]. Возможно, что кариологический полиморфизм мандрагоры связан с так называемым Робертсоновским веером - существованием в пределах видовой популяции нескольких форм (кариоморфов), различающихся хромосомным набором. Они образуются в результате внезапной перестройки кариотипа (геномной мутации) или путем последовательной гибридизации за счет слияния двух одноплечих негомологичных хромосом в одну двуплечую [5].

Мандрагора, как и другие монотипные роды, является конечным этапом эволюции на родовом уровне. Эта группа таксонов доста-

точно поливариантна и мандрагора относится к группе маргинальных моноконтинентальных полизональных широкоареальных моноэкологических политипичных монотипных родов.

Ареал рода *Mandragora* связан с горными регионами. Возможно высокая изменчивость хромосом в сейсмических районах связана с наличием тектонических разломов, образующих целый букет мутагенных факторов. Сейсмичность и вызванные ею обвалы, селевые потоки и т.п. способствуют изоляции популяций или их частей, что создает особо благоприятные условия для фиксации хромосомных мутаций [2].

Вечнозеленые субтропические и листопадные умеренные флоры распространялись вдоль побережья Тетиса, главным образом, по широтным горным цепям [8]. Таким образом, гималайский центр происхождения ряда таксонов Евразии, например, *Atropa*, *Mandragora*, *Punica* и др., представляется многим исследователям предпочтительной и более реальной отправной точкой для миграции их составляющих как на запад, так и на восток. Так, например, монотипный род *Punica L.*, как показали исследования автора, мигрировал по зоне альпийского орогенеза с востока на запад, от Гималаев до Пиренеев.

Автор является сторонником представления Г.М. Проскуряковой о роде *Mandragora L.*, как о монотипном роде, включающем политипичный вид *M. officinarum L.*, представленный на протяжении обширного ареала серией популяций. Проводимые ныне исследования анатомии и генетики этого таксона, возможно, помогут с большей степенью вероятности приблизиться к решению этого вопроса.

Махтумкулийский научно-производственный
экспериментальный центр генетических
ресурсов растений

Дата поступления
5 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белянина Н.Б., Проскурякова Г.М. К изучению *Atropa komarovii* Blin. et Shal. // Биологические науки, 1979, № 9.
2. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.
3. Левин Г.М. Заметки о мандрагоре // Кактусы и другие сухолюбивые растения, 2004, № 2.
4. Левин Г.М. Некоторые исчезающие и сокращающиеся виды флоры Юго-Западного Копетдага // Пробл. осв. пустынь, 2005, № 4.
5. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. - М.: КомКнига, 2005.
6. Проскурякова Г.М., Белянина Н.Б. К систематике рода *Mandragora* и его истории // Биологические науки, 1985, № 2.
7. Рокицкий П.Ф. С.С. Четвериков и эволюционная генетика // Природа, 1974, № 2.
8. Тахтаджян А.Л. Происхождение покрытосеменных растений. - М.: Высшая школа, 1961.
9. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л.: Наука, 1987.
10. Akhani H., A.-B. Ghorbani. *Mandragora turcomanica* (Solanaceae) in Iran// Systematics and Biodiversity, 2003, 1(2).
11. Levin G.M. Reintroduction of rare and endangered plant species in Turkmenistan// Reintroduction news, 1997, No 13.
12. Tie-Yao Tu, Hang Sun, Zhi-Jian Gu, Ji-Pei Yue. Cytological studies on the Sino-Himalaya, endemic *Anisodus* and four related genera from the tribe *Hyoscyameae* (Solanaceae) and evolutionary implications // Bot. Journ. of the Linn. Society, 2005, т. 147.
13. Ungrecht S., S. Knapp, J.R. Press. A revision of genus *Mandragora* (Solanaceae) // Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.), 1998, т. 28 (1).

СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ АЛЬГОЦЕНОЗОВ ВОДОЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

В горных экосистемах водоросли играют существенную роль, прежде всего как продуценты первичного органического вещества в водотоках. Благодаря способности некоторых видов синезеленых водорослей к фиксации атмосферного азота, вносится весомый вклад в азотный баланс экотопов. Изменения видового состава или чрезмерное развитие водорослей свидетельствуют о нарушении экологического равновесия в водоемах.

По водорослям водотоков Центрального Копетдага имеются сведения в работах [6,7,9,10]. Однако эти данные не охватывают всего разнообразия альгофлоры, кроме того, с момента этих исследований прошло уже несколько десятилетий.

В нашей работе особое внимание уделено изучению флоры Центрального Копетдага в сравнительном плане с анализом генетических и географических связей, продолжено изучение изменений состава водорослей под влиянием антропогенных факторов. Помимо флористических исследований изучалось количественное развитие альгоценозов, выявлялись индикаторы сапробности - водоросли, показатели эвтрофирования, что с учетом абиотических факторов позволило получить реальную картину санитарно-биологического состояния водотоков. В едином комплексе с альгологическими были проведены гидрохимические исследования, определены солевой состав, важнейшие катионы и анионы.

В связи с тем, что большинство малых рек Центрального Копетдага используется для водоснабжения и как места отдыха населения, значительное внимание было уделено их санитарному состоянию и процессам самоочищения.

Методика. Материалом для исследования послужили гидрохимические и альгологические пробы, собранные в различные сезоны 2003-2005 гг. в водотоках Центрального Копетдага (речки Секизяб, Келята, Арчабияб, Алтыяб, источники ущелья Сунче). Пробы фитопланктона отбирали в потоке воды, образующегося - на камнях, бетоне, затопленных стволах деревьев, соскобы на орошаемых скалах. Всего обработано 152 альгологические пробы, просмотрено 42 постоянных препарата диатомовых водорослей.

При изучении фитопланктона водотоков пробы отбирали в поверхностных слоях воды, заполняя стеклянную бутылку объемом 1 л. Сгущение проб осуществляли осадочным методом, отстаивая фиксированные 4%-м формалином пробы в течение 7-10 дней [1].

Водоросли бентоса отбирали с поверхности грунтов и донных отложений, в придонном

слое воды. Пробы извлекали с помощью металлической трубки диаметром 10 см.

Для изучения видового состава перифитона собирали налет на поверхности разнообразных подводных предметов (галька, камни, стволы деревьев, бетон и др.), соскабливая с помощью скальпеля или металлической ложки. Извлеченный субстрат вместе с водорослями помещали в склянку с широким горлом. Все пробы фиксировали 4%-м формалином. В лаборатории пробы просматривались под микроскопом "BIOLAR" и "МБИ-П". Сапробиологический анализ проведен по "Унифицированным методам исследований качества вод" и "Атласу сапробных организмов" [8,11].

Гидрологическая и гидрохимическая характеристика водотоков. Горы Копетдаг расположены в аридной зоне. Поэтому здесь мало атмосферных осадков. Большинство водотоков имеют подземное питание. Только во время ливневых дождей формируется кратковременный поверхностный сток.

В верхнем поясе Центрального Копетдага имеются только маломощные родники, не дающие начала ни одному значительному водотоку. В среднем и нижнем поясах берут начало несколько мощных источников: некоторые доходят до подгорной равнины, где и разбираются на орошение (Секизяб, Арчабияб, Алтыяб и др.).

Начало постоянного течения в руслах ряда непересыхающих рек Копетдага нередко приурочено к тектоническим разломам и трещинам, с которыми связаны основные выходы подземных вод в виде родников или непосредственно в русло. Роль тектонических разломов в гидрологии Копетдага чрезвычайно велика, так как они, особенно в его центральной части, являются основными путями дренажа обильных водоносных горизонтов неокотской свиты [3]. Истоки многих непересыхающих рек Копетдага питаются из них. Расходы вод, выклинивающихся за счет этих горизонтов, обычно незначительно изменяются как в течение года, так и в многолетнем разрезе. В связи с этим мало колеблется и сток большей части рек, в питании которых основную роль играют подземные воды. Сток рек здесь используется на орошение, а после выхода реки на равнину он зарегулирован рядом водохранилищ.

В Копетдаге уничтожение древесной растительности и нарушение дернового покрова приводят к развитию эрозионных процессов и ухудшению инфильтрационной способности почвогрунтов. В результате этого уменьшается питание подземных вод, что в свою очередь вызывает уменьшение подземного стока и

реки. В настоящее время в нижних зонах гор древесная растительность почти полностью уничтожена. В значительной степени она вырублена и на больших высотах. Возможно это является одной из причин значительного уменьшения подземного питания, обусловившего общее снижение годового стока многих

рек Копетдага.

Гидрохимический режим воды некоторых водотоков Центрального Копетдага за ряд лет иллюстрируют таблицы 1,2. Общая минерализация водотоков невысокая и колеблется от 368,9 в речушке Сунче до 480,9 мг/л в Арчабилябе.

Таблица 1

Солевой состав воды рек Центрального Копетдага

Сезон и место отбора проб		НСО ₃ ⁻ , мг/л	Сl, мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Ca ²⁺ , мг/л	Mg ²⁺ , мг/л	Na ⁺ +K ⁺ , мг/л	Сумма ионов, мг/л
Алтыяб	Весна	133,22	11,06	46,67	5,29	19,75	52,20	118,00	381,90
	Лето	160,90	20,52	45,54	3,84	40,00	22,34	164,62	453,92
	Осень	133,22	27,36	57,20	3,96	47,52	19,18	151,13	435,66
Арчабиляб	Весна	124,00	10,77	44,20	4,65	17,70	35,67	144,10	420,56
	Лето	154,45	21,88	57,43	4,74	42,88	21,44	150,44	433,40
Сунче	Весна	82,48	16,60	85,40	4,66	35,55	34,96	113,97	368,96
Секизяб	Весна	139,57	20,72	46,31	4,23	26,86	35,08	144,66	473,20

Таблица 2

Концентрация биогенных элементов в воде рек Центрального Копетдага

Сезон и место отбора проб		NH ₄ ⁺ , мгN/л	NO ₂ ⁻ , мгN/л	NO ₃ ⁻ , мгN/л	PO ₄ ³⁻ , мгP/л	Fe, мг/л	Si, мг/л
Алтыяб	Весна	0,310	0,038	0,012	0,018	0,315	0,208
	Лето	0,580	0,075	0,051	0,015	0,360	0,250
	Осень	0,135	0,060	0,055	0,019	0,260	0,160
Арчабиляб	Весна	0,060	0,009	0,070	0,008	0,080	0,145
	Лето	0,370	0,016	0,120	0,012	0,110	0,220
	Осень	0,140	0,010	0,060	0,017	0,100	0,140
Сунче	Весна	0,140	0,010	0,005	0,025	0,195	0,100
Секизяб	Весна	0,320	0,020	0,005	0,030	0,185	0,150

В сравнительном аспекте минерализация воды водотоков Копетдага несколько возросла. Так, по сведениям [4], в р.Алтыяб в 1952-1956 гг. минерализация воды составляла 293-339 мг/л, в 1994-1996 - 381-453 мг/л. В эти же годы минерализация воды в речке Секизяб составляла 410-450, по нашим данным - до 473,2 мг/л. В водах всех источников преобладали гидрокарбонаты НСО₃⁻ и ионы Na⁺ + K⁺ (табл. 1). По химическому составу вода пресная, гидрокарбонатного типа, жесткость невысокая - до 5,3 мг-экв/л.

Концентрация биогенных элементов в водотоках Копетдага невысокие (табл. 2). Повышенным содержанием отличаются речки Алтыяб и Арчабиляб. Содержание биогенных веществ было следующее: аммонийный азот 0,06-0,580 мгN/л; нитриты - 0,009-0,016; нитраты 0,070-0,120 мгN/л; фосфаты - 0,008-0,019 мгP/л; кремний - 0,145-0,250 мг/л; железо - 0,080-0,360 мг/л. В летние месяцы содержание

биогенов увеличивается. В июле 2003 г. количество аммонийного азота доходило до 0,580 мгN/л, нитритов до 0,075 мгN/л, что соответствует крайним значениям ПДК. Здесь же высокие концентрации железа и кремния: 0,360-0,110 мг/л и 0,250-0,220 мг/л, соответственно. Качество воды соответствует разряду - "умеренно загрязненная".

Наименьшая концентрация растворенного кислорода достигает 7,95 мг O₂/л, наибольшая 9,65 мг O₂/л, что составляет 98-120%.

Состав и динамика альгоценозов. В горных водотоках представлен ряд экотопов, в которых обитают водоросли. Так, в потоке ручьев, речушек планктонные альгоценозы практически не формируются, встречаются единичные створки диатомовых, обрывки трихомов синезеленых и нитчатых зеленых водорослей. Только в местах, где имеются запруды, в толще воды встречены синезеленые *Oscillatoria tenuis* Ag.f. *uralensis* (Woronich.) Elenk.,

O. terebriformis (Ag.) Elenk. и многочисленные диатомовые, в основном, представители родов *Symbella*, *Nitzschia*, *Cocconeis*, *Gomphonema*. Здесь же отмечен *Ceratium hirundinella* (O.F.M.) Bergh. из динофитовых и *Pediastrum duplex* Meyen - из зеленых. Наиболее ярко в водотоках выражена группировка водорослей на камнях с доминированием диатомовых: *Symbella affinis*, *C. aspera*, *C. cuspidata*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia amphibia*. Светло-зеленые налеты образуют *Kladophora glomerata*, здесь же обычны синезеленые: *Microcoleus chthonoplastes*, *Phormidium ambiguum*, *Ph. foveolarum*, *Ph. valderiae*, *Oscillatoria amphibia*.

По берегам быстротекущих речушек в местах обильного увлажнения образует подушковидные скопления от светло-зеленого до коричневого цвета синезеленая *Rivularia coadunata*, выделяются обилием также *Scytonema ocellatum*, *Tolypothrix tenuis* Kutz., довольно разнообразны в этом ценозе и диатомовые: *Epithemia argus*, *Diatoma vulgare*, *Nitzschia gracilis*, *Synedra ulna*.

В большинстве водотоков отмечены скопления нитчаток, состоящие из зеленых водорослей *Cladophora glomerata*, *Stigoclonium tenue*. Среди нитчаток массовое развитие имеют синезеленые *Oscillatoria tenuis*, *O. terebriformis*, *O. amoena*, *Phormidium foveolarum*. Здесь же многочисленны диатомовые из родов *Symbella*, *Gomphonema*, *Achnanthes*. В выжимках из водяного мха встречен разнообразный состав водорослей, подавляющее число которого составляют синезеленые из рода *Gloeocapsa*, интересна встреча в этом ценозе зеленых *Cosmarium laeve* Rabenh. и *C. angulosum* Breb.

Альгофлора водотоков Центрального Копетдага характеризуется участием форм, характерных для водоемов этого типа: здесь высок процент реофилов и родниковых видов водорослей.

Речка Секизьяб наиболее многоводный водоток Центрального Копетдага. Длина ее 25,4 км, средний расход воды - 0,8 м³/с. Вода в реке пресная - солей до 0,624 г/л, гидрокарбонатного типа, с преобладанием ионов Са. Из биогенов преобладает аммонийный азот - 0,120-0,170 мгN/л, содержание фосфатов не превышает тысячных долей мг/л.

В пос. Гермаб верховье реки перегороджено камнями и фашинами, вследствие чего образовался небольшой водоем, глубина которого достигает 2,5 м, прозрачность воды - до дна. Осенью в планктоне единично встречались синезеленые *Oscillatoria tenuis*, *O. terebriformis*, диатомовые *Symbella affinis*, *C. ventricosa*, *Nitzschia fonticola*, *N. apiculata*, *Cocconeis placentula* и динофитовая - *Ceratium hirundinella*, зеленые *Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex*. Осенью в толще воды встречались *Rhoicosphenia curvata*, *Symbella*

affinis из диатомовых, *Gloeocapsa* sp., *G. turgida*, *Oscillatoria tenuis*, *O. terebriformis*, *Merismopedia glauca* - из синезеленых, *Pediastrum duplex*, *Cosmarium laeve*, *Coelastrum microporum* - из зеленых. Обильны нитчатые зеленые из родов *Mougeotia*, *Oedogonium*.

Более высокое разнообразие водорослей обнаружено в обрастаниях на камнях. Здесь в массе *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., среди которых вегетирует много прикрепленных синезеленых и диатомовых водорослей. Обилием выделялись синезеленые *Calothrix parietina*, *O. tenuis*, *Pseudanabaena papillaterminata*. Среди многочисленных диатомовых преобладают *Symbella affinis*, *C. tumidula*, *Synedra ulna*, *Diatoma hiemale*. По трассе реки доминируют обрастатели, к конечному участку более значительна роль галофилов.

Речка Келята довольно многоводна - дебит ее достигает 3-5 м³/с. Протекает по каменному ущелью; по берегам произрастают: ива, тростник южный, рогоз малый. В нижнем течении река проходит по бетонированному каналу. По химическому составу вода речки близка к р. Секизьяб. В потоке воды встречены единично обрывки нитчатых зеленых *Spirogyra* sp., *Cladophora* sp. и пустые створки диатомей.

Обильно и разнообразно представлен здесь также ценоз обрастателей на бетонированных стенках. Так, осенью в обрастаниях встречено 46 таксонов водорослей: 24 - из них диатомовые, 12 - синезеленые. Из диатомовых некоторым обилием выделяются *Rhopallodia gibba*, *Diatoma elongatum*, *Epithemia zebra*, *Symbella tumida*, *C. affinis*; из синезеленых *Gloeocapsa magma*, *G. minuta*, *Phormidium favozum*, *Oscillatoria tenuis f. uralensis*, *Calothrix parietina*.

Сферические и шаровидные образования темно-зеленого и черного цвета в зоне увлажнения образует синезеленая *Rivularia coadunata*. В выжимках из мха много диатомовых *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Denticula tenuis*, *Synedra ulna*. На бетонированных стенках часто в массе развивается зеленая *Cladophora glomerata*, обычна здесь *Chara vulgaris*.

Речка Арчабияб. Истоки ее находятся в Иране. Большая часть ее проходит по каменному ущелью. Средний годовой расход 0,29 м³/с [5]. Вода пресная. В небольших заводях довольно часто встречаются темно-коричневые плюшки, образованные, в основном, синезелеными: *Oscillatoria terebriformis*, *O. animalis*, *O. geminata*, *Phormidium ambiguum*, *Calothrix parietina*.

В районе зон отдыха, на камнях и других затопленных предметах обильно разрастается нитчатая зеленая *Cladophora glomerata*, которой сопутствуют *Oedogonium* sp., *Spirogyra crassa*, *Zygnema* sp., что может свидетельствовать об определенной стадии загрязнения. На

песке у уреза воды коричневый налет образуют, в большинстве случаев, диатомовые водоросли, среди которых выделяются: *Navicula radiosa*, *N. gracilis*, *Gomphonema constrictum*, *Cocconeis placentula*, *Rhopalodia gibba*. Довольно часты синезеленые *O. tenuis* f. *tergestina*, *O. amphibia*, *O. brevis*.

Ценоз обрастаний в речке сходен с бентосом: здесь также часты диатомовые из родов *Navicula*, *Gomphonema*, *Nitzschia* и синезеленые из родов *Oscillatoria*, *Phormidium*. На стволах затопленных деревьев обилием выделялись *S. ulna*, *Navicula virudula*, *Gyrosigma acuminatum*, *Diatoma vulgare* и представители рода *Symbella*.

Речка Алтыяб расположена в нижнем поясе гор, питание родниковое, протекает по каменистому ущелью. Вода пресная - от 381,9 до 453,9 мг/л. По химическому составу вода реки относится к гидрокарбонатному классу, группы натрия.

Наибольшим развитием в речке отличаются альгоценозы бентоса и обрастаний, в планктоне обнаружены отдельные обрывки нитчаток зеленых и синезеленых и створки диатомовых водорослей.

Из заметных группировок отмечены скопления нитчатых зеленых, где доминируют *Cladophora glomerata*, *Oedogonium undulatum*, *Stigeoclonium tenue*. Они часто образуют "космы", цепляющиеся за погруженную в воду ежевику, иву. Среди скоплений нитчаток в массе синезеленые *Oscillatoria tenuis*, *O. terebriformis*, *O. amoena*, *Phormidium foveolarum fragile*, придающие своеобразный коричневый оттенок этим образованиям. Здесь же в обилии диатомовые, характерные обрастатели из родов *Symbella*, *Gomphonema*, *Achnanthes*. Обрастания на камнях в потоке воды состоят из *Diatoma elongatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata*, *Cocconeis placentula*, здесь же стерильные нити *Ulothrix sonata*, *Cladophora sp.*

Зеленый налет на песке у уреза воды (глубина 5-7 см) образуют диатомовые: *Symbella turgida*, *C. affinis*, *C. cistula*, *C. gracilis*, *Gomphonema acuminatum*, *G. olivaceum*, *Diatoma hiemale*, *Achnanthes minutissima* и др. Наиболее

обильны эти ценозы осенью.

Об определенном органическом загрязнении свидетельствует нахождение в реке эвгленовых водорослей: *Euglena hemichromata* Skuja., *Astasia klebsii* Lemm.

Речушка Сунче, проходя через скальные нагромождения, помимо основного русла образует многочисленные ручейки, водопады и орошает склоны. Вода в русле пресная: минерализация до 400 мг/л, жесткость - 4,7 мг-экв/л. Температура воды в ручье в течение года колебалась незначительно 24-26°C. В верхней части речушки по берегам быстротекущего потока подушковидные образования от светло-зеленого до темно-коричневого цвета образует синезеленая *Rivularia coadunata*, здесь же многочисленны синезеленые и диатомовые. Выделяются обилием *Scytonema ocellatum* и *Tolypothrix tenuis* и многочисленные представители родов *Oscillatoria*, *Phormidium*. Из интересных диатомовых можно указать на *Denticula elegans* - вид, характерный для горных водотоков. Светло-зеленые обрастания на камнях образуют синезеленые *Microcoleus chthonoplastes*, *Phormidium angustissimum*, *O. tenuis*, диатомовые *Epithemia argus*, *Diatoma vulgare*, *Nitzschia gracilis*, *Navicula cryptocephala v. intermedia*, *Rhopalodia paralella*, *S. ulna*. Среди нитчаток и выжимок из мха довольно много синезеленых из рода *Gloeocapsa*, здесь же десмидиевые: *Cosmarium laeve*, *C. depressum*.

Таким образом, для всех обследованных водотоков характерны ценозы перифитона и в местах с замедленным течением - микрофитобентоса. На протяжении вегетационных сезонов состав указанных выше ценозов стабилен, только осенью усиливается значение диатомовых водорослей, в нижних частях водотоков происходит выпадение типичных горных видов, уменьшается число реофилов, становится более заметна роль галофилов.

Альгофлора водотоков. В альгофлоре водотоков Центрального Копетдага обнаружено 256 видов, 29 разновидностей водорослей из 6 отделов, 10 классов, 19 порядков, 48 семейств и 72 родов (табл. 3). Ш.И. Коган для водотоков Центрального Копетдага приводит 192 таксо-

Таблица 3

Таксономическая характеристика альгофлоры водотоков Центрального Копетдага

Отделы водорослей	Количество									
	классов	%	порядков	%	семейств	%	родов	%	Видов (разн.)	%
<i>Bacillariophyta</i>	2	20,0	4	21,0	15	31,2	29	40,3	121(25)	51,2
<i>Cyanophyta</i>	3	30,0	5	26,3	14	29,2	24	33,3	107(4)	38,9
<i>Chlorophyta</i>	2	20,0	7	36,8	14	29,2	14	19,4	23	8,4
<i>Dinophyta</i>	1	10,0	1	5,3	2	4,2	2	2,8	2	0,7
<i>Euglenophyta</i>	1	10,0	1	5,3	2	4,2	2	2,8	2	0,7
<i>Charophyta</i>	1	10,0	1	5,3	1	2,1	1	1,4	1	0,4
Всего	10	100	19	100	48	100	72	100	256(29)	100

на водорослей. К сожалению, автор не выделяет какие отделы водорослей составляют это число. По данным [9], в Центральном Копетдаге встречено 115 таксонов синезеленых, оставшуюся часть составляли диатомовые и меньшую - зеленые.

Как свидетельствуют данные таблицы 3, увеличение таксономического разнообразия произошло у *Cyanophyta*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*; представителей отдела *Euglenophyta* ранее для водотоков Центрального Копетдага не приводили.

Систематическая структура флоры водорослей Центрального Копетдага представлена в табл. 4. Приведенные в ней данные свидетельствуют, что синезеленые водоросли отличаются высоким таксономическим разнообразием; они состоят из 3 классов, 5 порядков, 14 семейств и 24 родов. Наиболее представительны семейства *Chroococcales*, *Nostocales*, *Oscillatoriales*. По данным [9], эти семейства составляют ядро флоры горных водотоков и их представители наиболее часто встречаются здесь. Первое место во флоре водохранилищ

Таблица 4

Состав альгофлоры водотоков Центрального Копетдага

Отдел	Класс	Порядок	Число		
			семейств	родов	видов
<i>Cyanophyta</i> 107(4)	<i>Chroococcophyceae</i>	<i>Chroococcales</i>	4	7	23
	<i>Chamaesiphonophyceae</i>	<i>Pleurocapsales</i>	1	1	1
	<i>Hormogoniaphyceae</i>	<i>Stigonematales</i>	1	1	1
		<i>Nostocales</i>	4	7	18(1)
		<i>Oscillatoriales</i>	4	8	64(3)
<i>Dinophyta</i> 2	<i>Dinophyceae</i>	<i>Dinococcales</i>	2	2	2
<i>Euglenophyta</i> 2	<i>Euglenophyceae</i>	<i>Euglenales</i>	2	2	2
<i>Bacillariophyta</i> 121(25)	<i>Centrophyceae</i>	<i>Thalassiosirales</i>	1	1	2
		<i>Melosirales</i>	1	1	2
	<i>Pennatophyceae</i>	<i>Araphales</i>	3	5	14(11)
		<i>Raphales</i>	10	22	103(14)
<i>Chlorophyta</i> 23	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Volvocales</i>	2	2	4
		<i>Chlorococcales</i>	4	4	4
		<i>Ulotrichales</i>	3	3	3
		<i>Cladophorales</i>	1	1	2
		<i>Oedogoniales</i>	1	1	2
	<i>Conjugatophyceae</i>	<i>Zygnematales</i>	2	2	5
		<i>Desmidiales</i>	1	1	3
<i>Charophyta</i>	<i>Charophyceae</i>	<i>Charales</i>	1	1	1
6	10	19	48	72	256(29)

Центрального Копетдага имеют диатомовые - 121 вид, 25 разновидностей из 2 классов. Причем *Centrophyceae* представлен 4 видами из 2 родов, 2 семейств. Это *Cyclotella radiosa*, *C.meneghiniana* *Melosira varians* и *M.arenaria* из порядка *Melosirales*. Подавляющее большинство видов из класса *Pennatophyceae* - 117 видов, 25 разновидностей. Это представители порядков *Raphales* - 103(14) и *Araphales* - 14(11). Значительное развитие в водотоках имели типичные обрастатели и реофилы из родов *Cymbella*, *Gomphonema*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Synedra*, *Achnanthes*.

Отдел *Chlorophyta* представлен 23 видом

из 2 классов и 7 порядков. Это *Volvocales*, *Chlorococcales*, *Ulotrichales*, *Cladophorales*, *Oedogoniales*, *Zygnematales*, *Desmidiales*. Заметного развития в водотоках достигали представители: *Cladophora glomerata*, *Ulotrix zonata*, *Oedogonium undulatum*. Интересно нахождение хламидомонадовых - *Chlamydomonas elliptica*, *Ch.angulosa*, вольвоксовых - *Volvox poluchlamus* и десмидиевых *Cosmarium angulosum*, *C.depressum*.

Диофитовые не приводились ранее для водотоков Центрального Копетдага. Нами встречены два представителя отдела: *Cystodinium phaseolus* и *Ceratium hirundinella*.

Впервые для этого района приводим представителей отдела *Euglenophyta*: *Euglena hemichromata* и *Astasia klebsii*, что, несомненно, служит подтверждением динамики процессов формирования альгофлоры водотоков.

Сапробиологическая характеристика и качество воды. Как указывалось выше, вода водотоков характеризуется мягкостью, невысоким содержанием солей и биогенных веществ. Однако вызывает тревогу повышение концентраций аммонийного азота почти во всех обследованных водотоках, особенно в речках Алтыяб и Арчабиляб. Эти водотоки находятся непосредственно в зоне интенсивной рекреации и туризма. По данным рейдовых экспедиций 1995-1996 гг., они были силь-

но загрязнены бытовым мусором. Особую тревогу вызывало присутствие в воде нефтепродуктов, фенола и ядохимикатов. Даже малые концентрации пестицидов способны вызывать в живых организмах необратимые процессы [2].

Сапробиологический анализ наших материалов 2003-2005 гг. показал значительное улучшение экологической обстановки в регионе. В результате экспедиций 2004-2005 гг. установлено, что и в настоящее время во время массового отдыха берега р.Алтыяб загрязнены бытовым мусором. Характеристика обнаруженных водорослей-индикаторов дана в табл. 5.

Таблица 5

Экологическая характеристика водорослей Центрального Копетдага

Всего	олигогалобов	галофилов	галофобов	индифферентов	мезогалобов
	кол-во (%)				
116 (41,4)	32 (27,5)	40 (34,5)	4 (3,5)	34 (29)	6 (5,5)

В составе альгофлоры всего 7,8% показателей очень чистой воды, 19 - чистой, 21,5 β-мезосапробов, α-мезосапробов - 51,5%. Полисапробы не встречены, однако массовое развитие нитчатых зеленых водорослей подтверж-

дает повышенное содержание азота, особенно в регионах Геокдере, Арчабил. Нахождение эвгленовых в р.Алтыяб говорит об определенном органическом загрязнении (табл. 6).

Таблица 6

Сапробиологическая характеристика водорослей Центрального Копетдага

Всего	ксеносапробов	олигосапробов	в-мезосапробов	б-мезосапробов
	кол-во (%)			
79 (28,2)	6 (7,8)	16 (19)	17 (21,5)	40 (51,5)

Таким образом, приведенный выше гидрохимический и гидробиологический анализ позволяет нам судить о высоком качестве (солевой состав, малые концентрации биогенных элементов) воды водотоков с определенной

степенью загрязнения (повышенные концентрации азота). Высокий процент α-мезосапробов и β-мезосапробов вызывает тревогу и необходимость принятия мер по охране водотоков Центрального Копетдага.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
27 ноября 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О.А. Руководство по химическому анализу вод суши. -Л.: Гидрометеиздат, 1973.
2. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. -Л.: Гидрометеиздат, 1988.
3. Калугин П.И. О диагональных разрывах Центрального Копетдага // Советская геология, 1946, № 11.
4. Кирста Б.Т. Гидрологические особенности западных районов Средней Азии. - Ашхабад: Ылым, 1976.
5. Кирста Б.Т. Реки пустынь. - Ашхабад, 1980.
6. Коган Ш.И. Материалы по флоре водорослей водоемов горного массива Юго-Восточной Туркмении // Тр. Ин-та зоологии и паразитологии АН ТССР. - Ашхабад, 1960, т. 6.
7. Коган Ш.И. Водоросли водоемов Туркменской ССР. - Ашхабад, 1972, кн. 1.
8. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.1 (1951); вып.2 (1953); вып.4 (1951); вып.6 (1954); вып.7 (1955); вып.8 (1959); вып.10 (1986); вып.11 (1982); вып.14 (1983).
9. Садыков Х.С. Синезеленые водоросли водотоков Копетдага // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1968, № 5.
10. Старостин И.В. Сернистые источники Копетдага // Тр. Мургабской гидробиол. станции. - Ашхабад, 1951, вып. 3.
11. Унифицированные методы исследования качества вод. Атлас сапробных организмов. - М., 1977, часть III.

АКТИВНОСТЬ ГРЫЗУНОВ В БИОПОВРЕЖДАЮЩЕЙ СИТУАЦИИ

В Туркменистане с середины прошлого столетия в связи с освоением пустынь практики столкнулись с проблемой биоповреждения, которая актуальна и по сегодняшний день. Грызуны заметно повреждают не только промышленные объекты.

В данной статье дается информация об активности доминирующих в Туркменистане видов грызунов - биоразрушителей (хомякообразных и мышиных) на освоенной ими территории, а также те ситуации и элементы их поведенческого репертуара, стимулирующие их непищевое грызение.

Появление в освоенной грызунами среде нового внешнего раздражителя (объекта биоповреждения) вносит в нее "элемент новизны", что создает некоторые признаки конфликта между отдельными реакциями поведенческого репертуара. В этой конфликтной ситуации отмечается увеличение двигательной активно-

сти, что связано со снижением патологических процессов в организме и несет "антистрессовую функцию" [1].

На фоне увеличения двигательной активности, в целом, за счет привычных действий поведенческого репертуара заметной наблюдаются ситуации, когда такие стремления как "изучить" незнакомый объект, избежать контакта с ним или скрыться вообще, противопоставляются друг другу. Эти реакции способны взаимно подавлять друг друга.

В зависимости от того, какое стремление "берет верх" и от эмоционального уровня животного в целом, отмечаются различия в латентном периоде проявления исследовательской реакции. Это заметно выявляется у исследованных видов (табл. 1), где число особей в опытах соответствует числу случаев проявления реакций. У одиночных особей этот период продолжительней ($p < 0,001$), чем в группах.

Таблица 1

Латентный период проявления исследовательской реакции на абсолютно новый раздражитель

Вид	Число случаев	Среднее значение продолжительности периода, (мин.)
Большая песчанка	32	$2,77 \pm 0,39$
Краснохвостая песчанка	30	$2,15 \pm 0,32$
Пластинчатозубая крыса	20	$18,3 \pm 0,5$
Домовая мышь	30	$11,6 \pm 0,48$

В большей степени у них выражаются неophobia и различные виды оборонительной активности: пассивно - (неподвижность, прятание, оцепенение, бегство) и активно - оборонительные реакции (изменение позы, звуковая сигнализация, агрессивные выпады и др.). У одиночных особей наблюдается 15% случаев, когда латентный период длится до нескольких

суток. В domestцированных группах этого вида период значительно меньше (2-5 с). При помещении в их среду содержания объектов они сразу же подвергаются "изучению".

Максимальная активизация ориентировочно-исследовательской реакции приурочена к началу опыта [3], особенно важны первые минуты. Затем эта активность ослабевает (рис. 1).

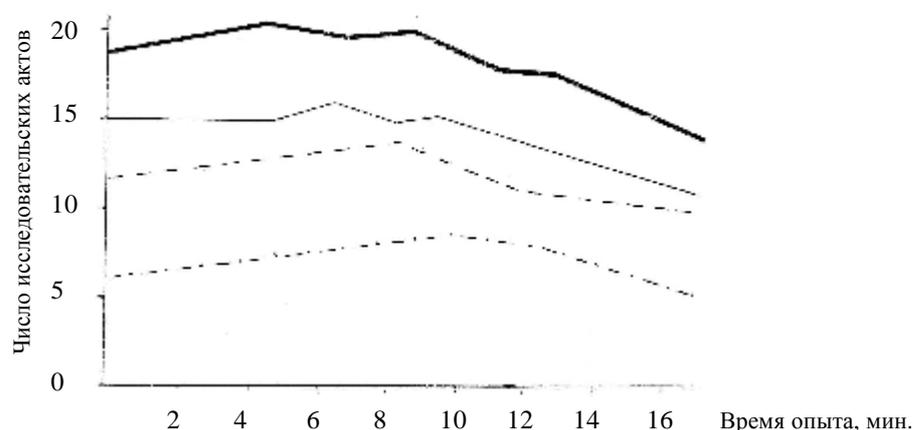


Рис. 1. Исследовательская активность грызунов на образцы - новые раздражители:

— пластинчатозубая крыса; большая песчанка;
 - - - - - краснохвостая песчанка; - - - - - домовая мышь.

Непищевое грызение также ярче прослеживается в начале периода контакта с объектом.

Разделяя время начала грызения образцов на части - до 60 мин. и более 120 мин. ("полностью закрытые" ситуации), сутки и более 3 суток ("частично закрытые" ситуации), выяв-

ляется большее повреждение материалов (табл. 2) в интервале от 15-60 мин. в первом случае и в течение суток - во втором.

Степень повреждаемости объектов варьирует от 1 до 4 баллов, согласно ГОСТУ 9.05775 [2].

Таблица 2

Сроки непищевого грызения и повреждаемость материалов, (%)

Вид	Ситуация					
	«закрытая»			«частично закрытая»		
	начало грызения после установки образцов					
	число образцов	минуты		число образцов	сутки	
60		более 120	60		более 120	
Большая песчанка	162	60,4	30,2	75	37,3	22,6
Краснохвостая песчанка	71	42,2	33,8	54	31,4	16,6
Пластинчатозубая крыса	155	50,3	34,1	110	33,6	19,0
Домовая мышь	42	33,3	19,0	-	-	-

В "полностью закрытых" биоповреждающих ситуациях отмечается 17,6% случаев, когда внешние раздражители (n = 30) не вызывают у животных непищевое грызение и их "изучение" ограничивается лишь обонятельными контактами. В "частично закрытых" биоповреждающих ситуациях это явление выражено ярче. Оно составляет 46% случаев от общего числа испытанных материалов (n = 239).

В первые дни опыта (3-7 дней) большая степень повреждения (50-90% поверхности объекта, вплоть до полного разрушения) отмечается на шелке, коже, бархате, синтетической пленке, бумаге, фанере, отдельных видах кабеля, древесине и др. Повреждаемость образцов, как результат непищевого грызения, у большой песчанки составляет 81,0% (n = 273) образцов; краснохвостой - 64 (n = 125), соответственно, пластинчатозубой крысы - 77,3

(n = 265) и домовой мыши - 52,3% (n = 42).

При "принудительном" контакте крыс (n = 12) с фанерой грызущая деятельность с длительностью ситуации уменьшается. Снижается и время контакта с материалом. Время грызущей активности в среднем на одну особь в первый день теста составляет 110,6 мин., через неделю - 29,1, а на 12-й день - 3,8 мин.

Испытание различных марок резины к воздействию мышинных методом "принуждения" (табл. 3) показывает, что общая интенсивность повреждения резины у пластинчатозубой крысы в 12,6 раз больше, чем у домовой мыши. Резина повреждается грызунами независимо от химического состава материала. Толщина образца, плотность и другие физико-механические характеристики на интенсивность повреждения заметно не влияют.

Таблица 3

Сравнительная интенсивность повреждения некоторых марок резины при методе «принуждения»

Вид	Размер, мм	Марки материала			
		С-57	НО-68	Р-1847	З-1378-2
		толщина, (мм)			
		3,5	6,0	6,0	7,0
процент сгрызенного материала от размера пластинки					
Пластинчатозубая крыса	150x150	5,8	4,0	4,4	6,3
Домовая мышь	100x100	0,2	0,3	0,8	0,8

Исследовательская деятельность молодых особей в возрасте 1-1,5 месяца и половозрелых животных в "закрытых" биоповреждающих ситуациях показывает, что у ювенильных зверьков (табл. 4) исследовательская тенденция выражена сильнее и общая интенсивность манипуляторно - исследовательских реакций отмечается больше. Молодые особи медлен-

ней, чем взрослые, привыкают к новому раздражителю.

Степень новизны раздражителя уменьшается по мере увеличения времени его нахождения в среде обитания животных. Чем дольше объект остается на одном и том же месте, тем меньше времени тратится зверьком на его осмотр (рис. 2).

Суточная интенсивность манипуляторно – исследовательской деятельности в различных группах по отношению к резине (мин.)

Дни опыта	Большая песчанка			Пластинчатозубая крыса		
	ad ¹⁾ ♂♂	ad ♀♀	subad ²⁾ (♂♂ + ♀♀)	ad ♂♂	ad ♀♀	subad (♂♂+♀♀)
1	58,2	106,1	78,0	66,1	128,0	82,3
2	46,1	76,2	78,7	53,4	93,1	85,4
3	48,3	79,4	69,3	54,8	81,6	74,2
4	39,2	56,7	57,2	30,1	52,3	76,1
5	20,4	56,3	74,7	16,3	55,8	82,4
6	0	9,7	67,6	12,4	13,2	78,4
7	-	4,6	49,4	0	11,6	77,6

¹⁾ ad. – взрослая особь;

²⁾ subad. – молодая особь.

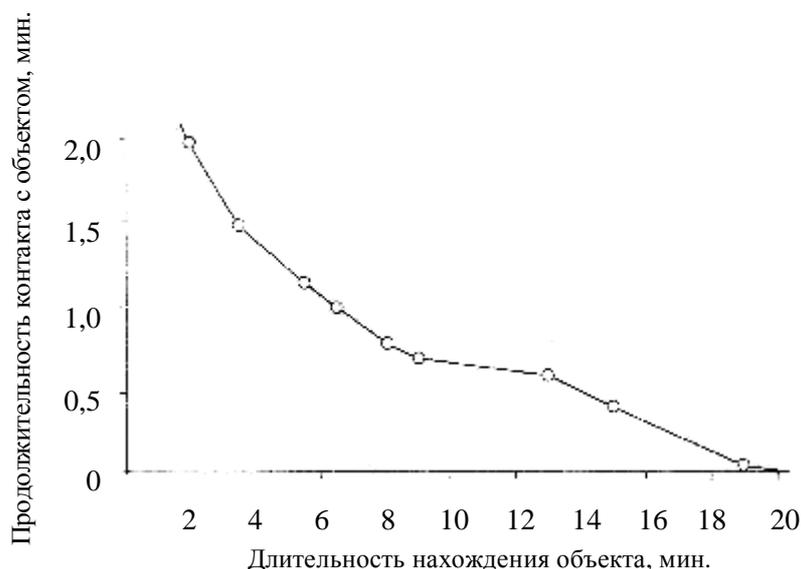


Рис. 2. Зависимость контакта от новизы раздражителя.

Сильнее угасает начало проявления осторожности к объекту с последующим повышением внимания к нему.

Выявляется тенденция снижения исследовательской деятельности, в целом, особенно непищевого грызения. Быстрее этот процесс протекает в группах, главным образом, доместичированных и у взрослых особей.

Помещая в данные условия через 7 дн. - 1 мес. ранее знакомые и незнакомые животным

объекты, кроме общего оживления в сложившейся конфликтной ситуации, отмечают изменения в латентном периоде проявления исследовательской деятельности. С самого начала ярко наблюдается уменьшение латентного периода активности по отношению к знакомому материалу (табл. 5).

Грызуны к нему менее осторожны, чем к незнакомому, быстрее с ним контактируют, но длительность менее продолжительна, чем при

Таблица 5

Латентный период проявления исследовательской реакции

Вид	Среднее значение продолжительности периода, (мин.)				
	число особей	объект «абсолютно» новый	число особей	объект «относительно» новый	P
Большая песчанка	32	2,77 ± 0,39	18	1,32 ± 0,39	< 0,002
Краснохвостая песчанка	30	2,15 ± 0,32	17	1,21 ± 0,21	< 0,002
Пластинчатозубая крыса	20	18,3 ± 0,5	12	8,7 ± 1,0	< 0,002
Домовая мышь	30	11,6 ± 0,48	12	3,14 ± 0,14	< 0,005

манипуляции с незнакомым материалом. При чередовании в комбинациях знакомых и незнакомых объектов в "закрытых" ситуациях с наибольшим жизненным пространством, в целом, быстрее активизируется и непищевое грызение к незнакомому раздражителю. Наблюдаются незначительные повреждения в виде легких погрызов и на знакомых материалах.

Выявлено 37,1% случаев ($n = 116$), когда комбинация знакомых и незнакомых внешних раздражителей грызунами полностью повреждается. Это явление фиксируется в доместичированных группировках с большим числом особей ($n = 12-30$), занимающих небольшую площадь (0,3 - 0,6 - 1,5 кв. м).

Видимо, это результат смещенной активности в относительно малом жизненном пространстве. Особи, имеющие опыт контакта с объектами, быстрее вступают с ними в различные манипуляции.

В "частично закрытых" и "открытых" биоповреждающих ситуациях появление новых образцов на фоне знакомых или необычное их сочетание вызывает также активизацию исследовательского поведения. Но непищевое грызение отмечается в целом в меньшей степени и в основном направлено на незнакомый раздражитель, если он рядом с хорошо ранее "изученным" объектом. Знакомый раздражитель снижает осторожность перед незнакомым

предметом и стимулирует контакт с ним. Это приводит к его повреждению лишь в случае биологического смысла (мешает проходу в нору и др.). Но в основном после получения информации о нем и отодвинув или сместив его в сторону, животные вновь проявляют поведенческий репертуар, особенно облигатную активность.

Таким образом, появление в знакомой биоповреждающей ситуации нового объекта активизирует исследовательское поведение по отношению к незнакомому раздражителю. Непищевое грызение ярче отмечается в начале биоповреждающего процесса. Продолжительнее оно у ювенильных особей. От длительности экспозиции объекта в одном месте у животных выявляется снижение непищевого грызения. Отсутствие биоповреждающего процесса связано с индивидуальной гибкостью адаптационной системы поведения отдельных особей вида в новой для них ситуации.

Чем длиннее время действия внешних раздражителей на грызунов, тем заметнее уменьшается степень новизны объектов и быстрее отмечается привыкание животных к ним.

При помещении в биоповреждающую ситуацию большого числа различных внешних раздражителей с течением времени наблюдается снижение непищевого грызения и привыкание к ситуации в целом.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
19 июня 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский В.В., Ротенберг В.С. Влияние различных типов поведенческих реакций и эмоциональных состояний на патофизиологические и климатические синдромы // Усп. физиол. наук, 1978, т. 9, № 3.
2. ГОСТ 9.057-75. Материалы полимерные, древесные, ткани, бумага, картон. Метод лабораторных испытаний на стойкость к повреждению грызунами. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
3. Нургельдыев О.Н., Щербина Е.И., Маринина Л.С., Пенчукская Т.И. Млекопитающие между-речья Мургаба и Теджена. - Ашхабад: Ылым, 1988.

В.Б. САЛЬНИКОВ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГО РАЗВЕДЕНИЯ АМУДАРЬИНСКИХ ЛОПАТОНОСОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Лопатоносы рода *Pseudoscaphirhynchus* (скафиринхи, желолопатоносы, центральноазиатские лопатоносы, аральские лопатоносы) - рыбы семейства осетровых *Acipenseridae* - древнейшие обитатели Амударьи и Сырдарьи. Этот род включает три вида, два из которых обитают в Амударье - большой амударьинский лопатонос *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* и малый амударьинский лопатонос *P. hermanni*.

Третий вид - сырдарьинский лопатонос *P. fedtschenkoi* - распространен в Сырдарье. Близкие им по морфологии и образу жизни три вида североамериканских лопатоносов рода *Scaphirhynchus* населяют Миссисипи, Миссури и некоторые другие реки в США. От других представителей семейства осетровых эти рыбы отличаются характерной "лопатообразной" формой большого, вытянутого и сильно сплю-

щенного сверху широкого рыла, за что они и получили свое название.

В результате зарегулирования и изъятия стока рек, химического загрязнения водной среды и других неблагоприятных антропогенных факторов сырдарьинский лопатонос оказался на грани вымирания. Видовые ареалы амударьинских лопатоносов значительно сократились, численность популяций обоих видов уменьшилась. Однако в настоящее время большой амударьинский лопатонос еще довольно обычен в среднем течении реки в пределах Туркменистана, распространен он и в верхних участках Каракумского канала. Малый амударьинский лопатонос даже в благоприятных условиях был очень редок. В настоящее время он встречается единичными экземплярами в среднем течении Амударьи выше пос. Халач.

Амударьинские лопатоносы - типичные реофилы, приспособленные к жизни в условиях быстротекущих мутных вод равнинного и предгорного течения реки. Они избегают водоемов со стоячей водой и участков рек и каналов с сильно замедленным течением, очень чувствительны к химическому и органическому загрязнению воды, повышенному содержанию в ней аммония и нитритов. Это медленно растущие рыбы средних и мелких размеров, ведущие придонный образ жизни. Внешне оба вида хорошо различаются тем, что у большого амударьинского лопатоноса на верхней стороне рыла есть загнутые назад крупные и сильные шипы числом до 9, а верхняя лопасть хвостового плавника вытянута в длинную хвостовую нить. У малого амударьинского лопатоноса такие развитые шипы и хвостовая нить отсутствуют.

Большой амударьинский лопатонос представлен двумя формами: крупной и мелкой. Крупную форму называют обычной или ширококрылой (рис.), мелкую - карликовой или узкокрылой. Предполагают, что формы большого амударьинского лопатоноса являются самостоятельными видами [4-6, 9].

Стандартная длина тела (без хвоста) осо-



Рис. Большой амударьинский лопатонос крупной ширококрылой формы.

бей крупной ширококрылой формы достигает 50 см, вес - 1 кг. Длина тела мелкой узкокрылой формы 32-34 см, а вес не превышает 250-270 г. Лопатоносы крупной формы начинают размножаться в возрасте 5-6 лет при достижении длины тела 40-45 см и веса 400-600 г. Мелкая форма становится половозрелой в возрасте 3-4-х лет, имея длину тела 20-22 см и вес 40-50 г. В среднем течении Амударьи половозрелые самки и самцы большого амударьинского лопатоноса довольно редки, в особенности, принадлежащие крупной ширококрылой форме (известны лишь по единичным особям). Плодовитость самок крупной формы составляет 20-30 тыс. икринок, мелкой формы - 3-7 тыс. икринок.

Крупная ширококрылая форма большого амударьинского лопатоноса в первой половине прошлого века была довольно многочисленной и имела определенное значение в местном рыбном промысле на Амударье. В настоящее время по численности в реке преобладает мелкая узкокрылая форма лопатоноса в соотношении примерно 5-10 : 1.

Малый амударьинский лопатонос - одна из самых мелких осетровых рыб. Длина тела не превышает 23-24 см, а вес - 50-55 г. Половой зрелости достигает в возрасте 4-5 лет при длине тела 19-20 см и весе 38-40 г. Плодовитость самок составляет 1-2 тыс. икринок. Особи со зрелыми половыми продуктами как самки, так и самцы, исключительно редки. У малого лопатоноса, возможно, также есть две морфологические формы - длиннорылая и короткорылая, таксономический статус которых пока еще не определен [9].

Очень редко в Амударье встречаются гибриды между большим и малым амударьинскими лопатоносами. По-видимому, есть также гибриды между формами большого амударьинского лопатоноса.

Размножаются лопатоносы весной - в апреле-мае, икру откладывают на песчаный или каменистый субстрат дна реки. Нерест не ежегодный. В естественных условиях взрослые лопатоносы питаются донными беспозвоночными, в основном личинками комаров, стрекоз и ручейников. Крупная ширококрылая форма большого амударьинского лопатоноса по мере роста переходит на питание мелкой рыбой, в основном, остролючкой, амударьинским гольцом и молодь аральского усача [2, 4, 6].

В течение ряда лет лабораторией позвоночных животных Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана осуществляется мониторинг популяций лопатоносов в Амударье. Ведутся комплексные исследования систематики, морфологии и экологии обоих видов, в том числе с привлечением американских и российских специалистов [3-5, 7-11]. В результате этой работы установлены основные районы современного распро-

странения лопатоносов в среднем течении Амударьи в пределах Туркменистана и выполнена оценка состояния популяций обоих видов. Составлены определительные таблицы, позволяющие по морфологическим признакам идентифицировать внутривидовые формы лопатоносов. Морфометрическими и молекулярно-генетическими исследованиями показана необходимость ревизии существующей систематики семейства осетровых и придания внутривидовым формам центральноазиатских лопатоносов видового ранга. Получены новые сведения по размерно-возрастному составу, темпам роста, плодовитости и репродуктивной биологии как большого, так и малого амударьинских лопатоносов. Проведены исследования миграционной биологии большого амударьинского лопатоноса с применением современных методов мечения и дистанционного наблюдения за передвижениями рыб в реке. Материалы этих исследований использованы для оценки охранного статуса амударьинских лопатоносов и принятия мер, направленных на сохранение их природных популяций. Как виды, находящиеся под угрозой исчезновения, амударьинские лопатоносы внесены в Красную книгу Туркменистана (1985, 1999), международный Красный список МСОП (1996) и Приложение II СИТЕС (1997). Коммерческий и любительский лов лопатоносов полностью запрещен.

Однако для сохранения амударьинских лопатоносов и восстановления численности их природных популяций в современных условиях необходимы дополнительные меры, в числе которых содержание живой коллекции этих рыб, а также производство и выпуск в естественные условия обитания молоди обоих видов. Проведенные в последние годы исследования создают необходимые предпосылки для такой работы и могут рассматриваться как первый, предварительный ее этап. В дальнейшем необходимо разработать практическую биотехнику искусственного разведения большого и малого амударьинских лопатоносов с учетом биологических особенностей их внутривидовых форм.

Определенный опыт по заготовке производителей, их транспортировке, содержанию, кормлению и искусственному размножению имеется только для большого амударьинского лопатоноса [1, 8]. В 1983-1985 гг. в Московском зоопарке был проведен эксперимент по разведению лопатоносов этого вида, добытых в Амударье близ г. Туркменабада. В эксперименте использовалась специально изготовленная установка для реофильных гидробионтов, которая имела форму эллиптического кольца из оргстекла и вмещала около 3 куб. м воды. Установка была оборудована системами, обеспечивающими постоянное и довольно сильное круговое движение воды, регулярный водообмен, аэрацию, терморегуляцию, а также меха-

ническую, химическую и биологическую водоочистку. В этих условиях удалось содержать лопатоносов в течение нескольких лет, а также получить методом гипофизарной инъекции от производителей мелкой узкорылой формы зрелые половые продукты, провести искусственное оплодотворение и вывести личинок. Однако в двух сериях эксперимента все личинки в течение 14-ти дней после вылупления погибли по неустановленным точно причинам и дальнейшие исследования были прекращены.

Большой опыт по содержанию и разведению осетровых рыб, относящихся к группе лопатоносов, имеется в США, где осуществляются государственные программы всестороннего изучения, сохранения и восстановления их природных популяций. Из трех видов североамериканских лопатоносов - миссисипского *Scaphirhynchus platyrhynchus*, белого *S. albus* и алабамского *S. suttkusi* - два первых успешно разводятся во многих рыбопитомниках Американской службы рыбы и дичи (U.S. Fish and Wildlife Service), а их молодь выпускается в реки для пополнения естественных популяций. Для содержания производителей и выращивания молоди используются, в основном, пластиковые бассейны цилиндрической формы, а искусственное размножение основано на методе гипофизарных инъекций, применяемом в промышленном осетроводстве. Все три вида североамериканских лопатоносов также широко представлены в экспозициях многих специализированных аквариумов и зоопарков США.

Таким образом, имеющиеся научные данные и практический опыт показывают, что в связи с реофильностью амударьинских лопатоносов и повышенной чувствительностью к качеству воды, для их содержания, разведения и выращивания не подходят водоемы со стоячей водой, например, пруды карповых рыбоводных хозяйств Туркменистана. Для решения этой задачи необходим рыбопитомник бассейнового типа, оснащенный в соответствии с нормами биотехники разведения осетровых рыб и с учетом ряда дополнительных требований, в числе которых наличие фильтров для непрерывной механической, химической и биологической очистки воды и создание постоянного водного потока в бассейне. Экспериментальный рыбопитомник такого типа можно было бы построить на базе прудового карпового хозяйства в Караметниязе, расположенного на верхнем участке Каракумского канала. Но более перспективным является создание специализированного экспериментального участка бассейнового типа для разведения амударьинских лопатоносов в составе строящегося близ г. Туркменбаши осетрового завода, который непосредственно предназначен для разведения осетровых видов рыб и производства их молоди с целью пополнения природных популяций. Другой экспериментальной площадкой мог бы стать аквариумный

комплекс планируемого близ г.Ашхабада Национального музея живой природы, в проекте которого необходимо предусмотреть экспозицию амударьинских лопатоносов и специализированный рыбоводный отдел бассейнового типа. В этих условиях возможно проведение исследований по разработке биотехники искусственного содержания и разведения амударьинских лопатоносов, создание и ведение живых коллекций этих уникальных рыб, производство их молоди для выпуска в Амударью. Важным условием такой работы является международное научное сотрудничество, обмен

практическим опытом и подготовка специалистов.

Решение этих задач позволит также перейти от экспериментального и природоохранного разведения амударьинских лопатоносов к коммерческому использованию этих видов в декоративном рыбоводстве и в зоопарковом деле. По-видимому, перспективным может быть и товарное выращивание крупной ширококрылой формы большого амударьинского лопатоноса для получения оригинального рыбного деликатеса.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
15 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров Б.Ф., Шубравый О.И., Утешев В.К. Размножение и раннее развитие большого амударьинского лопатоноса (*Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* Bogd.) в искусственных условиях // Онтогенез, 1991, т. 22, № 5.
2. Макеева А.П., Сагитов Н.И. Материалы по гаметогенезу и размножению большого амударьинского лопатоноса // Биологические основы развития осетрового рыбного хозяйства в водоемах СССР. - М.: Наука, 1979.
3. Сальников В.Б. Опыт оценки риска исчезновения биологического разнообразия в Туркменистане с использованием критериев Красного списка МСОП // Пробл. осв. пустынь, 2003, № 3.
4. Сальников В.Б., Акимова Н.В., Рубан Г.И., Мейден Р.Л., Кухайда Б.Р. Репродуктивная система амударьинских лопатоносов - большого *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* и малого *P. hermanni* (Acipenseridae) // Вопросы ихтиологии, 2003, т. 43, № 4.
5. Сальников В.Б., Мейден Р.Л., Кухайда Б.Р. Опыт мечения большого амударьинского лопатоноса *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* (Acipenseridae) // Вопросы ихтиологии, 2004, т. 44, № 6.
6. Тлеуов Р., Сагитов Н.И. Осетровые рыбы Амударьи. - Ташкент: ФАН, 1973.
7. Birstein V.J., Doukakis P., DeSalle R. Molecular phylogeny of Acipenseridae: nonmonophyly of Scaphirhynchinae // Copeia, 2002.
8. Kochetov A., Kochetov S. Wizard fish... the legend and reality // Freshwater and marine aquarium, 1994, vol. 17, no. 5.
9. Kuhajda B.R., Mayden R.L., Salnikov V.B. Divergence and variation within the sturgeon genus *Pseudoscaphirhynchus* of central Asia (*Actinopterygii*, *Acipenseridae*) // XI European Congress of Ichthyology, Tallinn, Estonia. Abstract Volume, Abstract A20, 2004.
10. Salnikov V. B., Birstain V. J., Mayden R. L. The contemporary status of the two Amu-Darya River shovelnose sturgeons, *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* and *P. hermanni* // The Sturgeon Quarterly, 1996, .vol. 4, no 3.
11. Salnikov V.B., Kuhajda B.R., Mayden R.L. Conservation studies and life history characteristics of *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* and *P. hermanni* (*Actinopterygii*, *Acipenseridae*), shovelnose sturgeon endemic to the Amu Darya River in Central Asia // Extended Abstracts Book of The 4th International Symposium on Sturgeon, Oshkosh, WI, USA, 2001.

Х.И. ИСКАНДЕРОВ, С.Д. БАЛТАЕВ

ДИНАМИКА КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНЬ

Предмет экологической физиологии существенно расширился и уже в настоящее время включает в себя множество проблем, связанных практически со всеми разделами физиологической науки. Рассматривая ее, следует представить среду обитания как нечто, требующее постоянного приспособления, то есть

существование организма в среде не есть непрерывное противостояние, а есть взаимосуществование [1, 5].

Высокая температура воздуха окружающей среды, как экологический фактор, имеет довольно сложный характер. В связи с этим большое значение приобретает определение

удельного веса действия самого температурного фактора на функциональное состояние организма человека и животных, на его жизнедеятельность и формирование взаимосвязи организма со средой. Высокая температура внешней среды, особенно в аридных зонах, наиболее часто воздействует на организм. Постоянство температуры внутренней среды организма является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности теплокровных животных. Устойчивость температурного режима внутренней среды организма к воздействиям неблагоприятных метеорологических факторов зависит с одной стороны от совершенства аппарата терморегуляции и с другой - от его адаптированности к тем или иным температурным условиям. У человека наиболее развитыми и реактивными в аппарате терморегуляции являются механизмы, уравнивающие величину теплоотдачи. Характер теплоотдачи зависит от разности температуры тела и температуры окружающей среды [6].

Для обеспечения теплообмена при повышении температуры внешней окружающей среды подключается весь комплекс реакций, который объединяется под общим названием терморегуляции в тепле. Важной и принципиальной чертой этих реакций является привлечение эффективного аппарата других систем обеспечения функциональной целостности организма: кровообращения, дыхания, водно-солевого обмена. Тепловой баланс организма в обычных условиях поддерживается уравниванием теплообразования в организме с теплорассеиванием во внешнюю среду. Без интенсивного использования эффективных систем дыхания, кровообращения и водно-солевого обмена невозможно выживание животного организма в экстремальных температурных условиях среды [6].

Однако при сочетании действия жары с физической работой, теплоотдача с дыханием требует больших энергозатрат, так как возникает необходимость переключения организма на усиленную альвеолярную вентиляцию, энергетическая "стоимость" которой значительно выше. В то же время потоотделение обеспечивает эффективный теплосброс при жаре и длительной физической нагрузке - беге, ходьбе, интенсивной работе. Потоотделение при действии высокой температуры может приводить к нарушению водно-солевого равновесия или изменению газового состава крови. Поэтому терморегуляторную реакцию нельзя рассматривать без учета этих эффектов. Увеличение частоты дыхания при высокой внешней температуре, в свою очередь, ведет к гипервентиляции с повышением рН крови. Если эти сдвиги становятся значительными и возникает торможение частоты дыхания, теплоотдача уменьшается и растет температура тела [6].

Основной целью данного исследования

было наблюдение и установление колебаний кислотно-щелочного равновесия организма при физической нагрузке на организм в условиях жаркого климата с последующим наблюдением за процессом компенсации в период восстановления. При этом изучалась неоднократная нагрузка (трехкратная), которая проводилась периодически через сутки в одном цикле эксперимента. Велось также наблюдение за компенсаторными возможностями организма в течение определенного периода времени. Для проведения эксперимента было отобрано 14 студентов-добровольцев Туркменского госпединститута им.С.Сейди, расположенного в городе Туркменабат, средней тренированности, практически здоровых. Для анализа использовалась капиллярная кровь, взятая из пальца экспериментируемого до забега на 10000 м, затем в первую минуту после забега, и в период восстановления через сутки. На третий день проводился повторный комплекс эксперимента и так в три этапа. Анализ крови проводился на аппарате микроанализаторе - анализатор газового содержания крови В.М.Е. 33 (ВСАЗ фирмы Радиометр, Копенгаген, Дания), предназначенного для количественного определения таких параметров образца крови, как рН, PCO_2 , PO_2 . Номограмма, входящая в комплект, предназначена для расчета производных газовых параметров крови, с помощью которых были вычислены следующие показатели: бикарбонат плазмы крови (HCO_3^-), полное содержание CO_2 (TCO_2), щелочной эксцесс (ВЕ), стандартный щелочной эксцесс (ВЕ), стандартный бикарбонат (ВС), кислородное насыщение (O_2AT).

Значительные изменения рН любых биологических систем и особенно крови могут привести к гибели всего организма. Отсюда понятна огромная важность для организма поддержания величины рН в генетически заданных пределах.

Одно из главных условий, которые ставит организм перед собой, - это сохранение температурного гомеостаза. При выполнении физической работы в условиях дополнительного воздействия климатических факторов региона летом (высокая температура, низкая относительная влажность воздуха) накладываются друг на друга физиологическими механизмами, обеспечивающими с одной стороны выполнение физической работы, с другой - сохранение температурного равновесия. Наложение физиологических реакций может вызвать в отдельных случаях перенапряжение систем организма.

Наблюдение за динамикой концентрации водородных ионов при выполнении длительной физической нагрузки в различные сезоны года дает возможность утверждать следующее.

Анализ средних и индивидуальных значений показателей крови, водородного показателя (рН), парциального давления углекислого

газа и кислорода (PCO_2 , PO_2), буферной емкости в различные сезоны года дали возможность выявить некоторые общие закономерности: если сравнивать средние значения водородного показателя в отдельные дни эксперимента в состоянии покоя летом, тогда можно наблюдать, что этот показатель максимально приближен к нормальному значению ($7,35 \pm 0,01$). А в остальные сезоны года (осень, зима, весна) этот показатель смещается в щелочную сторону и колеблется в пределах: осенью ($7,38-7,41$), зимой ($7,37-7,39$), весной ($7,37-7,41$). Наибольший разброс наблюдается в весенний период. Это, по всей вероятности, объясняется перестройкой деятельности функциональных систем организма. Стабильность данного показателя в летний период связана, очевидно, с достаточной адаптированностью жителей данного региона к высоким температурным условиям среды и подключением соответствующих механизмов, регулирующих функции систем кровообращения, дыхания, водно-солевого обмена и терморегуляции. Кроме того, смещение pH в осенне-зимний и весенний периоды объясняется тем, что летом под действием высокой внешней температуры сохранение температурного гомеостаза сопровождается усилением потоотделения, что ведет к выделению ионов водорода в концентрациях, прямо пропорциональных его содержанию в крови, а в остальные сезоны года этого не наблюдается. Сохранение уровня водородного показателя способствует согласованной деятельности буферных систем организма, определяемых степенью адаптированности его к действующим факторам окружающей среды.

Относительное смещение уровня водородного показателя в осенне-зимний и весенний периоды в щелочную сторону и сравнительно большой разброс в состоянии покоя, по нашему мнению, можно объяснить и другой причиной - динамикой изменений и приспособительных реакций организма к новым непривычным условиям окружающей среды. Приблизительно одинаковые значения водородного показателя в состоянии покоя в осенний и весенний периоды связаны с перестройкой организма в отношении к изменяющимся условиям внешней среды в эти сезоны; именно после них наступают неблагоприятные условия для организма. Результаты летних, осенних, зимних и весенних исследований по данному водородному показателю свидетельствуют о смещении данного параметра в кислую сторону у всех испытуемых после физической нагрузки в пределах: летом - $7,30-7,35$, осенью - $7,30-7,35$, зимой - $7,32-7,35$, весной - $7,31-7,41$. Сравнительно наибольший разброс в значениях водородного показателя наблюдается весной ($7,31-7,41$); это может быть связано с физиологическими и биохимическими изменениями в организме. Увеличение концентрации водородных ионов после выполнения физической нагрузки

- процесс закономерный, так как идет пополнение их за счет повышения интенсивности окислительно-восстановительных реакций и это на фоне того, что буферные системы крови хорошо нейтрализуют накопившиеся кислые ионы. В восстановительном периоде во все сезоны года у всех испытуемых водородный показатель приближается к тем значениям, которые были в состоянии покоя. При сравнении индивидуальных значений водородного показателя у всех испытуемых в восстановительном периоде можно наблюдать следующую картину: водородный показатель летом - $7,31-7,38$, осенью $7,35-7,39$, зимой $7,33-7,37$, весной $7,35-7,39$. Обнаруживается сравнительно большой разброс водородного показателя летом, это объясняется тем, что адаптационные механизмы развиваются в организме индивидуально и имеют специфические особенности для каждого организма.

Во все сезоны года у всех испытуемых в изменении величин водородного показателя имеется определенная закономерность: водородный показатель после выполнения физической нагрузки ниже, чем до выполнения, в восстановительном периоде - приблизительно возвращается к тем значениям, которые отмечались в покое до физической нагрузки. Летний показатель pH крови отличается наименьшим разбросом значений, особенно в состоянии покоя. В восстановительном периоде и после физической нагрузки численные значения pH сравнительно выше осенью и зимой. Колебания значений pH у отдельных испытуемых в покое, после физической нагрузки и в восстановительном периоде характеризуются следующим образом: лето - ($7,34 \pm 0,04$), осень - ($7,36 \pm 0,07$), зима - ($7,36 \pm 0,04$), весна - ($7,37 \pm 0,07$). Наименьший разброс наблюдается летом и зимой, а наибольший - осенью и весной.

Отсюда можно сделать вывод, что у всех испытуемых водородный показатель находится практически на одинаковом уровне и приспособление функциональных систем организма, связанных с сезонными изменениями факторов внешней среды, происходят сравнительно однообразно. Выравнивание концентрации водородных ионов организмом в пределах физиологических норм в различных ситуациях объясняется достаточным функционированием буферных систем крови с одной стороны, и интенсивным выбросом с потом недоокисленных продуктов метаболизма - с другой.

Таким образом, осенью, зимой и весной, в связи с относительным понижением температуры окружающей среды, потовыделение у испытуемых в естественных условиях меньше и возможность выделения ионов водорода с потом незначительна, поэтому нагрузки испытывают буферные системы крови. И некоторые сравнительно большие сдвиги водородно-

го показателя объясняются, на наш взгляд, этой причиной: диапазон изменения водородного показателя осенью - 7,36-7,39, зимой - 7,33-7,37, весной - 7,35-7,39, тогда как летом 7,34-7,35.

Парциальное давление углекислого газа и кислорода изменяется также закономерно. Если сравнить индивидуальные значения парциального давления углекислого газа у отдельных испытуемых, то можно наблюдать следующее: летом в покое оно колеблется в пределах - 35,5-43,7, после физической нагрузки - 33,7-39,5, в восстановительном периоде 36,1-31,3; осенью в покое - 36,0-43,1, после физической нагрузки - 31,3-39,3, в восстановительном периоде - 36,6-40,7. Зимой в покое - 36,0-41,0, после физической нагрузки - 33,2-37,8, в восстановительном периоде - 37,5-43,1; весной в покое - 35,8-43,2, после физической нагрузки - 30,1-37,2, в восстановительном периоде - 32,7-41,3. Во всех исследованных нами случаях у всех испытуемых парциальное давление углекислого газа после выполнения физической нагрузки уменьшается на фоне гипервентиляции легких, вызванной работой. В восстановительном периоде PCO_2 приближается к тем значениям, которые определялись в покое. Такой характер изменений данного показателя наблюдался в осенних и зимних экспериментах. Парциальное давление кислорода изменяется несколько иначе. У большинства испытуемых после физической нагрузки оно увеличивается, а в восстановительном периоде PO_2 приближается к значениям, определяемым физической нагрузкой. Это объясняется и особенностями функционирования системы дыхания жителей аридной зоны, выражающейся в более высоком минутном объеме дыхания, более низком коэффициенте использования кислорода в клетках и тканях. Между водородным показателем и парциальным давлением углекислого газа наблюдаются прямо пропорциональные взаимосвязи и менее выраженная связь между парциальным давлением кислорода и концентрацией водородных ионов.

По данным летних экспериментов, парциальное давление углекислого газа в крови в покое у 5-ти испытуемых больше 40 мм рт.ст. (дыхательный ацидоз), у 9-ти меньше 40 мм рт.ст. (дыхательный алкалоз). У всех испытуемых после выполнения физической нагрузки наблюдается дыхательный алкалоз, в восстановительном периоде у 2-х - дыхательный ацидоз, у 12-ти - дыхательный алкалоз. Результаты осенних экспериментов по показателям PCO_2 приближены к летним: в покое у 2-х - дыхательный ацидоз, у 12-ти - дыхательный алкалоз; после физической нагрузки у всех испытуемых - дыхательный алкалоз, в восстановительном периоде у одного - дыхательный ацидоз, у 13-ти - дыхательный алкалоз. В покое и в восстановительном периоде летом и осенью рН у большинства испытуемых смеща-

ется в щелочную сторону и наблюдается дыхательный алкалоз по показателям PCO_2 . После физической нагрузки у испытуемых рН в основном смещается в сторону ацидоза, а PCO_2 во всех случаях уменьшается до нормы и наблюдается дыхательный алкалоз. Отсюда видно, что в покое и восстановительном периоде в летне-осенний период между рН и PCO_2 имеется прямо пропорциональная зависимость, а после выполнения работы эта зависимость обратно пропорциональная. Об этом свидетельствует функциональный сдвиг гомеостаза, который через регуляторные механизмы активизирует системы, ответственные за адаптацию, и обеспечивает мобилизацию физиологических систем.

Потоотделение - эффективный теплосброс при жаре и длительной физической нагрузке. Оно при действии высокой температуры может приводить к нарушениям водно-солевого равновесия или изменению газового состава крови. Увеличение частоты дыхания при высокой внешней температуре в свою очередь ведет к гипервентиляции с повышением рН крови. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что между парциальным давлением углекислого газа и кислорода наблюдается обратно пропорциональная зависимость как в покое, так и после физической нагрузки; после выполнения физической нагрузки парциальное давление углекислого газа уменьшается, а кислорода увеличивается и это выражено значительно больше, чем в покое. Такая закономерность наиболее ярко выражена в показателях осенних экспериментов. Показатели парциального давления кислорода осенью примерно на 30% выше, чем летом. Этот факт говорит о том, что в окислительно-восстановительных реакциях имеют преимущество анаэробные механизмы энергообеспечения и кровь поэтому насыщена кислородом. Углекислый газ в осеннее время больше утилизируется через легкие; об этом свидетельствует и сравнительно малая концентрация этого газа в крови. Как известно, максимальный уровень физической работоспособности лимитируется транспортом кислорода к тканям, то есть функциональными возможностями систем дыхания и кровообращения.

Сезонные показатели кардиореспираторной системы у каждого человека имеют максимумы в летнее и осеннее время, а сезонные колебания легочной вентиляции, как правило, коррелируют с соответствующими колебаниями потребления кислорода. Большинство химических реакций, в том числе и биохимических, связанных с обменом веществ, протекают интенсивнее при высоких температурах, чем при низких. Так, если измерять скорость потребления кислорода разными организмами в зависимости от их температуры, то зависимость между этими двумя переменными довольно одинакова у всех живых существ и ра-

стет при повышении температуры тела у всех одинаково. Однако те организмы, собственная температура которых равна температуре внешней среды, обычно более активны при достаточно высокой внешней температуре [4].

Насыщение крови кислородом зависит от многочисленных факторов. Равновесие связывания кислорода с гемоглобином зависит от концентрации водородных ионов, диоксида углерода, солей и особенно 2,3 - дифосфоглицерата. Регуляция связывания кислорода гемоглобином определяется химическим потенциалом кислорода, а также химическими потенциалами различных других дополнительных соединений. Поглощение кислорода эритроцитами в легких и его освобождение в тканях организма регулируется сродством гемоглобина к кислороду. С ростом температуры и при понижении рН сродство к кислороду понижается [3]. По нашим данным, в летне-осенний период, после выполнения физической нагрузки, у большинства испытуемых рН смещается в сторону ацидоза и сродство гемоглобина к кислороду падает, тем самым кровь недостаточно насыщается кислородом. Таким образом, между рН, сродством гемоглобина к кислороду, парциальным давлением кислорода в крови имеется прямо пропорциональная зависимость и обратно пропорциональная с температурой тела.

Согласно А.А. Алдерсонсу [2], условно-рефлекторное регулирование (подстройка) реакций энергообмена и теплоотдачи наиболее характерно для меняющейся внешней или внутренней среды, то есть возникающего до

образования стабильного стереотипа энергообмена, наиболее адекватного для реальных условий функционирования организма. Следовательно, разные физиологические системы, участвующие в энерго- и теплообмене, с различной скоростью реагируют на повышение активности организма, то есть можно считать, что существует разная инерция. Как известно, на частоту сердечных сокращений (ЧСС) и уровень потребления кислорода сильное влияние оказывают изменения температуры тела (например, при физической нагрузке), очень большая инерция характерна для потоотделения. В связи с различной инерцией вегетативных систем и теплообмена существуют разные причины их изменений: увеличение ЧСС и минутного объема кровотока способствует доставке кислорода к очагам активного его использования (в основном к мышцам) и тем самым обеспечивают возможность использования кислорода и отведения лишнего тепла к оболочке, а система потоотделения "отстает" от этих реакций и заканчивает процесс установления соответствия вегетативных реакций теплоотдачи уровню энергообмена. Энергообмен изменяется за счет резерва макроэргов, которые очень быстро восстанавливаются за счет креатинфосфата и анаэробного гликолиза, что дает возможность поддерживать максимальную мышечную нагрузку в течение 30-40 секунд (до 2 мин.), когда этот процесс прекращается по мере накопления продуктов распада гликогена и глюкозы - в основном молочной кислоты.

Туркменский госпединститут
им. С.Сейди

Дата поступления
20 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Современные проблемы адаптации человека к различным экологическим условиям // Тез. докл. VII Всес. конф. по экологической физиологии. - Ашхабад, 1989.
2. Алдерсонс А.А. Психофизиологические реакции энергообмена. - Рига: Зинатие, 1989.
3. Биохимическая термодинамика. Перевод с англ. - М.: Мир, 1982.
4. Длигач Д.Л., Кулаев В.С. Жизнь и сосуды. - М.: Знание, 1989.
5. Султанов Ф.Ф. Теоретические проблемы экологической физиологии человека и некоторые пути их решения // Тез. докл. VII Всес. конф. по экологической физиологии. - Ашхабад, 1989.
6. Султанов Ф.Ф., Ткаченко Б.И., Султанов Г.Ф. Кровообращение при гипертермии. - Ашхабад: Ылым, 1988.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

С.М. ШАММАКОВ, О.А. ГЕОКБАТЫРОВА

ГЛАДКИЙ ГЕККОНЧИК В ЮГО-ЗАПАДНОМ ТУРКМЕНИСТАНЕ

Гладкий геккончик (*Alsophylax laevis*), находящийся под угрозой исчезновения вид, внесен в Красную книгу Туркменистана [3] и нуждается в строгой охране. В Национальном плане действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды [4] подготовка и опубликование 3-го издания Красной книги Туркменистана определено в качестве одного из приоритетных мероприятий.

Гладкий геккончик - эндемичный вид герпетофауны Центральной Азии; встречается на Юге Туркменистана и Узбекистана. На территории нашей страны он впервые найден в 1905 г. близ древнего водохранилища Каррыбент А.М.Никольским и описан как новый для науки вид ящериц [5]. Затем об этом геккончике в течение 60 лет никаких сведений не было, что объясняется его узкоареальностью, стено-топностью, строго ночной активностью, другими экологическими особенностями и размером тела (длина не более 4 см).

Планомерное изучение герпетофауны Туркменистана началось в 60-х годах XX века. Экологический мониторинг с целью получения данных об изменении мест обитаний и численности геккончика в пределах всего ареала проводили до 1988 г. регулярно, а в Юго-Западном Туркменистане и в последующие

годы (1992, 1994, 1997, 2006).

Геккончик спорадически встречается в предгорьях Копетдага от Каррыбента на востоке до Машад-Мисирянской равнины на западе. Характерное местообитание вида - глинистая пустыня со скудной растительностью (древовидная солянка, бадхызская полынь, черный саксаул). Геккончик - один из самых многочисленных видов ящериц. Например, близ Каррыбента, севернее железнодорожных станций Такыр, Бами, Искендер, Узынсув, юго-восточнее горы Малый Балхан и на Машад-Мисирянской равнине на 1 га обнаружено от 30 до 60 особей [2, 6-9].

В связи с освоением земель в предгорьях Копетдага в последние годы ящерицы здесь не найдены. Стабильная популяция геккончика сохранилась лишь на юго-западной окраине ареала. Встречаются две изолированные друг от друга популяции: первая - юго-восточнее Малого Балхана, вторая - на Машад-Мисирянской равнине, где весной 1992, 1994, 1997 и 2006 гг. на 1 га находили от 20 до 40 особей. Общая площадь мест обитаний этих популяций - около 25 тыс. га. Абсолютная численность вида, примерно, 750 тыс. особей. Лимитирующие факторы, неблагоприятно воздействующие на состояние вида, здесь не отмечены.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
5 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. - Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962.
2. Богданов О.П. Экология гладкого геккончика в весенний период // Экология, 1971, № 1.
3. Красная книга Туркменистана. 2-е изд. - Ашхабад: Туркменистан, 1999, т. 1: Беспозвоночные и позвоночные животные.
4. Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши

- по охране окружающей среды. - Ашхабад, 2002.
5. Никольский А.М. *Alsophylax laevis* nov sp. // Ежегодник Зоол. Музея Акад. наук, 1905, т. 10.
 6. Рустамов А.К., Атаев Ч. Новые данные по герпетофауне Туркменистана // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1976, № 5.
 7. Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. - Ашхабад: Ылым, 1981.
 8. Шаммаков С. Современное состояние и вопросы охраны гладкого геккончика (*Alsophylax laevis* Nik.) в Туркменистане // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. - Ашхабад: Ылым, 1988.
 9. Шаммаков С., Атаев Ч. О гладком геккончике (*Alsophylax laevis* Nikol'sky) в Туркмении // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1971, № 3.

Ч.А. АТАЕВ

РЕЛИКТОВЫЕ ПОПУЛЯЦИИ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В ОЗЕРАХ ЗАПАДНОГО УЗБОЯ

Батрахо- и герпетофауна озер Западного Узбоя давно привлекает внимание ученых своеобразным, изолированным, внутриконтинентальным расположением местности и суровостью природных условий. Эти речные старицы, являясь как бы природной лабораторией, расположенной под открытым небом, чрезвычайно интересны, для научных исследований по систематике, происхождению, экстремальной биологии и генетике животных. К сожалению, эти вопросы до сих пор остаются не разработанными.

Наш материал по 2 видам амфибий и по I виду рептилий собран в период полевых работ, проведенных в конце апреля и начале мая 1973 и 1987 гг.

Русло Западного Узбоя длиной 550 км в прошлом - это река, связывавшая нижние течения Амударьи с Каспийским морем. От той полноводной реки в наши дни в устьевой части Узбоя сохранилось три небольших озера - Ясхан, Каратегелек и Топьятан, которые питаются за счет подпесчаных пресноводных линз. Общая длина их с запада на восток или северо-восток составляет около 20 км (рис.). Пресноводность озер во многом условна, так как по всему руслу и их старицам текут и смешиваются гиперсолёные подземные воды. Озера с прозрачными водами, берега и прилегающие русла которых зарастают тростником и камышом; местами по берегу старицы произрастают редкие деревья туранги.



Рис. Картограмма расположения озер Западного Узбоя.

Возраст Узбоя насчитывает не более 9 тыс. лет [3]. Эта полноводная река по пути следования на запад образовала многочисленные дельтовые протоки. Поэтому ученые не случайно предполагают о наличии в этих местах нескольких колхид - заросших, болотисто-лесистых территорий. Подобных увлажненных, тугайно-лесистых мест выделяют не менее 3: низовья Присарыкамьшской дельты Амударьи, низовья Узбоя и западные берега Сарыкамьша, впадина Ассак-Аудан. В начале I тысячелетия до н.э. большая часть вод Амударьи впадала в Сарыкамьшскую котловину, затем с первой половины XIII в. с усилением аридизации пустынь и поворота русла реки на север, поступление Амударьинской воды в вышеуказанные озера стало не регулярным, а с началом 2-ой половины XVI в. и это прекратилось [3, 5]. В настоящее время здесь наблюдаются следы высохших котловин, сухих русел, обрывы и овраги. Однако имеются и живые свидетели прошедших эпох - потомки тех пришельцев, удивительным образом сохранившиеся до наших дней.

В батрахо- и герпетофауне Туркменистана из 12 видов водных и околоводных форм в биотопическом отношении только озерная лягушка, болотная черепаха, частично и зеленая жаба связаны с озерами Западного Узбоя (25,0%). Очевидно, из этого списка только 2 вида (озерная лягушка и болотная черепаха) имеют восточное (Амударьинское и Арало-Сарыкамьшское) происхождение. Зеленая жаба появляется в водоемах только в период размножения, поэтому ее предки могли бы проникнуть сюда из других районов.

Вода, как среда обитания, более стабильна и сравнительно медленно изменяется. Западноузбойские озера не исключение из этих правил. Однако нахождение озер внутри жарких песчаных пустынь привело к некоторым упрощениям водных экосистем: исчезли закрытые, тенистые и затененные места, увеличились мелководные и открытые участки водоемов. Действие в этих местах экстремальных факторов привело к возрастанию напряженности водной экосистемы, что отразилось на поведении и образе жизни животных. В частности, здесь как озерная лягушка, так и болотная че-

репаха сильно привязаны к водоемам, ведут себя угнетенно и не достигают предельных размеров. Последнее обстоятельство, в свою очередь, ускоряет смену популяции животных.

По данным А.Атаевой [1], самые мелкие по размерам озерные лягушки в Туркменистане живут в оз.Топьятан. В частности, L тела у 12 самцов в этом водоеме в среднем была 61 мм, масса тела 22,3 г; у 15 самок, соответственно, -70,4 мм и 38,4 г. Здесь черепахи также по размерам мелкие и отличаются своеобразной окраской тела. В частности, они имеют светлую окраску (бледный фон). Длина карапакса у 21 самки в оз. Ясхан была 94-131 мм и масса тела 152-484 г; у 13 самцов, соответственно, 104-123 мм и 160-281 г [2]. Для сравнения отметим, что предельная длина карапакса и масса тела у 43 самок в Приатречье составляла 181,6 мм и 633,0 г, там же у 27 самцов, соответственно, 162,3 мм и 360 г [4]. Узбойские черепахи имеют обычную или высокую численность. Массовое размножение их на юге страны начинается раньше, чем в Ясхане. Так, в оз.Малое Делили за 1 день работы (16.04.1976 г.) из отмеченных 35 черепах спаривалось 9 пар (51,4%), тогда как в окрестностях оз.Ясхан за 3 дня (30.04; 1 и 2.05.1987 г.) из подсчитанных 140 особей - совокуплялось 10 пар (14,3%).

По морфологическим и генетическим признакам у болотной черепахи выделяют 13 подвидов, из которых в Туркменистане представлены 2: западноузбойские черепахи с популяциями из Южного Казахстана (Аральское море, р.Сырдарья) образуют номинативный подвид - *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758), а популяции из Юго-Западного Туркменистана (Приатречье) - *E.o. orientalis* Fritz, 1994. Озерная лягушка ныне рассматривается как комплекс видов, поэтому внутривидовая таксономия узбойских форм остается неясной. Для этих мест не установлено и наличие полиплоидной формы жаб, хотя впервые она выделена и описана в 55 км южнее этих мест.

Таким образом, наличие своеобразной и реликтовой популяции озерной лягушки и болотной черепахи в водоемах Западного Узбоя, несомненно, является одним из уникальных элементов биоразнообразия пустынной зоны.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
8 февраля 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаева А.А. Земноводные Туркменистана // Автореф. канд. дисс. - Киев, 1981.
2. Атаев Ч., Шаммаков С. О болотной черепахе (*Emys orbicularis*) на озерах Западного Узбоя // Изв. АН ТССР, сер. биол. наук, 1988, № 2.
3. Низовья Амударьи, Сарыкамьш, Узбой. История формирования и заселения // Материалы Хорезмской экспедиции. - М.: Изд. АН СССР, 1960, вып. 3.
4. Рустамов А.К., Курбанов А., Сопыев О. К фауне земноводных и пресмыкающихся Приатречья // Тр. ТСХИ. - Ашхабад, 1962, т. 11, вып. 2.
5. Юсупов Х. О географическом объекте "Колхида" // Проб. осв. пустынь, 2002, № 3.

О ПОНЯТИЯХ И ТЕРМИНАХ ПО ОПУСТЫНИВАНИЮ*

В науке о пустынях широко используются понятия - термины: признаки, индикаторы, критерии и показатели.

Признаки - фиксированные свойства: особенность, черта, характерное проявление чего-либо, по которому можно определить что-либо [10].

Индикаторы - физическое явление, статистические данные, компоненты природы или их отдельные проявления, наличие, количество и качество состояния которых указывает на характер или изменение процесса в окружающей среде [3, 9].

Термин "признаки" в научной литературе по опустыниванию широкого употребления не имеет.

Термин "индикаторы" широко используется в теории и практике науки о пустынях [4, 6].

Был определен комплекс наиболее важных индикаторов, отражающих состояние процессов опустынивания, обусловленных в основном хозяйственной деятельностью человека. Систему индикаторов опустынивания составляют три группы индикаторов: 1) физические индикаторы, использующие некоторые природные компоненты, процессы, их состояние и изменения; 2) биологические (сельскохозяйственные) -, базирующиеся, главным образом, на анализе состояния растительного покрова, включая урожайность и уровень вторичной продукции; 3) социальные, - основанные на анализе использования человеком окружающей природной среды и ее ресурсов [1, 4, 6, 7].

Важной теоретической особенностью принятых индикаторов является их прогнозный смысл. Благодаря им индицируется уровень (степень развития) опустынивания, когда признаки опустынивания присутствуют, но сам процесс потенциально обратим [4]. Актуальность этого очевидна, но только прогнозное толкование этого понятия ограничивает его применение теоретическим уровнем исследований.

В работе А.Г.Бабаева [1] дается более полное толкование этого понятия. Подчеркивается необходимость продолжать работать с индикаторами и на более позднем этапе, применять их в процессе мониторинга и оценки опустынивания. Развивая это положение, несколько изменив акценты, приходим к выводу о том, что есть определенный научный смысл использовать термин и понятие "индикаторы" и в практических исследованиях, признав, что функции индикаторов, при этом, переходят к действующим процессам.

В этой связи можно выделить два вида индикаторов - явные (физиономичные) и скры-

тые. Явные индикаторы - это проявление и различные формы антропогенного воздействия на природу, деградации природной среды. Скрытые индикаторы проявляются после проведения специальных анализов или статистических расчетов [1,3,4].

Особенности изображения процессов деградации на материалах аэро- и космических съемок являются дистанционными индикаторами опустынивания [11].

Термин "показатель" - характерный, типичный признак [9], например, природного компонента, процесса, явления.

Термин "критерии" - средство (инструмент) для вынесения суждения; стандарт для сравнения, мера для оценки [8].

Как видно, определение этого термина неоднозначно, состоит из двух частей. С одной стороны - это как средство для вынесения суждения в виде словесного умозаключения о чем-либо, по отношению к чему-либо; с другой - мы получаем возможность с помощью критериев производить сравнение и оценку.

Таким образом, существуют критерии, обосновывающие суждения, например, (о развитии опустынивания) смена растительных сообществ (в худшую сторону), сбитость пастбищ, валовая урожайность (падение) и в этом своем качестве такие критерии тождественны понятию показателя.

Мы представляем их как критерии первого рода и, по отношению к опустыниванию, они отвечают более широкому понятию, а именно - "показатели (критерии) опустынивания".

Критерии сравнения и оценки будут, следовательно, критериями второго рода. Это критерии оценки степени опустынивания по отношению к показателям. Они могут быть как количественные, так и качественные, и составляют фактическую основу оценки процесса опустынивания, определяя также и шкалу опустынивания по различному числу классов.

В некоторых работах [2,7,12,13] по оценке опустынивания, на наш взгляд, имеются несоответствия в употреблении терминов "показатели" и "критерии". В табличных легендах карт термин "критерии" вынесен в заголовок - "критерии оценки...", - дальше название типа процесса опустынивания. В то же время, по содержанию таблица решает проблемы оценки опустынивания, то есть ключевое слово здесь - "оценка", оно и должно стоять на первом месте в названии таблицы.

Если есть необходимость поместить в нем и термин "критерии", то следующее за ним слово "оценка" должно стоять через союз "и",

* В порядке обсуждения.

то есть "критерии и оценка ...".

Нам представляется, что было бы более правильным убрать этот термин из заголовка таблицы, расположив его внутри заголовочной части в качестве обобщающего заголовка графа, - "критерии оценки".

Кроме того, в заголовках левой вертикальной колонки, по смыслу содержания и общей структуре таблицы, вместо термина "критерии" должен стоять термин "показатели", как это сделано, например, в работе [11].

В той же статье [11] в названии таблицы стоят уже три термина. Приведем его полностью: "показатели и критерии оценки состояния опустынивания земель (индикаторы опустынивания)".

По поводу первой части названия таблицы (союз "и" перед словом оценка), как указано выше, а взятые в скобки два последних слова этого названия позволяют считать, что два первых понятия находятся в отношении тождества к понятию "индикаторы". Но, если термин "показатели" в какой-то степени отвечает такому положению, то термин "критерии" - нет. В то же время термин "показатели" имеет свой собственный конкретный смысл, являясь базой для проведения оценочных действий, с помощью критериев оцениваем показатели.

Обобщая изложенное, следует еще раз выделить два понятия в оценочных работах по опустыниванию, которые должны четко различаться - показатели (критерии) опустынивания и критерии оценки степени опустынивания. Первые применяются в словесной форме в тексте или таблицах, вторые - преимущественно, в количественной форме и только в таблицах, как основа их содержания.

Для проблемы опустынивания, исследующей взаимоотношения природы и хозяйства, определяющим является анализ и оценка антропогенного воздействия на среду, оценка ее изменений и деградация. В этом контексте важно выявление форм, факторов и степени

антропогенного воздействия, их источников, наблюдение и контроль за состоянием территории - мониторинг.

В связи с этим рассмотрим некоторые понятия из этой сферы.

- Источники воздействия - источники антропогенной нагрузки: человек, производство, все виды хозяйственной деятельности.

- Объекты воздействия - компоненты природы, геосистемы, природная среда в целом.

- Пути воздействия - массоэнергообмен, биопродуктивность, механическое перемещение, перенос в воздухе и воде и т.п.

- Особые объекты - источники загрязнения, загрязнители, объекты воздействия загрязнителей. Воздействие обусловлено физическим, химическим и биологическим видами загрязнения окружающей среды [5].

- Формы антропогенного воздействия - различные виды и формы антропогенной деградации природной среды, опустынивание.

- Степень антропогенного воздействия - преимущественно сравнительная качественная оценка.

- Особое значение имеют факторы антропогенного воздействия.

В условиях песчаной пустыни это будут факторы опустынивания. Факторы - движущая сила процессов или условие, влияющее на них [9]. В таком своем значении это понятие близко с понятием причины.

Опустынивание в Туркменистане - это региональный процесс и объект мониторинга. Составляющими этого процесса будут типы процессов опустынивания, отражающие различные формы антропогенного воздействия на природную среду. Соответственно, типы процессов опустынивания - это региональные объекты мониторинга.

Каждое понятие, термин в необходимых условиях должны применяться по назначению. Представление о них в научных работах по опустыниванию нуждается в уточнении и конкретизации.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

Дата поступления
5 декабря 2006 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А.Г. Еще раз об индикаторах опустынивания // Пробл. осв. пустынь, 2003, № 1.
2. Бананова А.А. Антропогенное опустынивание аридных территорий Калмыкии // Автореф. докт. дисс. - Ашхабад, 1993.
3. Зонн И.С. Толковый словарь по опустыниванию земель. - М., 1996.
4. Зонн И.С., Николаев В.Н., Орловский Н.С., Свинцов И.П. Опыт борьбы с опустыниванием в СССР. - М.: Наука, 1981.
5. Израэль Ю.А. Концепция мониторинга состояния биосферы // Мониторинг состояния окружающей природной среды. Тр. I Сов.-англ. симпозиума. - Л.: Гидрометеиздат, 1977.
6. Нечаева Н.Т. Проблемы разработки индикаторов опустынивания // Пробл. осв. пустынь, 1978, № 4.
7. Опустынивание в Узбекистане и борьба с ним. - Ташкент: ФАН, 1988.
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа, 1989.
9. Реймерс Н.Ф. Природопользование (Словарь-справочник). - М.: Мысль, 1990.
10. Словарь синонимов русского языка. - Л.:

- Наука, 1971.
11. Трофимов И.А. Мониторинг опустынивания земель с использованием дистанционных методов // Пробл. осв. пустынь, 1995, № 6.
 12. Харин Н.Г., Нечаева Н.Т., Николаев В.Н. и др. Методические основы изучения и картографирования процессов опустынивания. -Ашхабад: Ылым, 1983.
 13. Харин Н.Г., Орловский Н.С., Бабаева Т., Кирильцева А.А., Реджепбаев К. Пояснительная записка к "Карте антропогенного опустынивания аридных территорий СССР " в М. 1:2500000. - Ашхабад: Ылым, 1987.

БИБЛИОГРАФИЯ

"ПЕРСПЕКТИВЫ ПУСТЫНЬ МИРА" (Global Deserts Outlook) - Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2006, - 148 pp.

Под таким названием Программа Организации Объединенных Наций по охране природы (ЮНЕП) в 2006 г. выпустила в свет красочно иллюстрированную книгу на английском языке в объеме 148 страниц, в которой по новейшим данным в краткой форме дана разносторонняя характеристика пустынь в глобальном масштабе. Книга помимо предисловия и краткого резюме содержит следующие главы:

Глава 1 - Естественная история и эволюция пустынь мира.

Глава 2 - Люди и пустыни.

Глава 3 - Пустыни планеты и их связь с маргинальными территориями.

Глава 4 - Состояние и тенденции развития пустынь мира.

Глава 5 - Проблемы изменения, развития и охрана пустынь мира.

Глава 6 - Пустыни - перспективы и пути действий.

В конце книги в виде приложения даны:

- 1) ареалы и типы экорегионов пустынь мира и
- 2) разнообразие богатства, расселение населения и следы человеческих стоянок в экорегионах пустынь мира.

В резюме книги подчеркивается, что пустыни опоясывают нашу планету параллельно экватору по широте 25-35° как в северном, так и в южном полушариях. В соответствии с прилагаемой картой дано комплексное определение пустынь мира, занимающих почти 1/4 часть земной суши, то есть около 33,7 млн.кв.км. Пустыни мира по своим специфическим особенностям разделены на шесть биогеографических областей:

1. Афротропические пустыни занимают в

основном африканскую Сахару и южную часть Аравийского полуострова, где на каждый кв.км приходится 21 человек и наблюдается сильное влияние человеческой деятельности.

2. Австралийские пустыни занимают низменные экорегионы центральной части материка площадью около 3,6 млн. кв.км. Средняя плотность населения в типичных экстрааридных районах составляет 1 человек на 1 кв.км. Здесь влияние антропогенных факторов незначительно.

3. Индо-Малайские пустыни расположены в долине реки Инд площадью 0,26 млн.кв.км. Средняя плотность населения 151 человек на 1 кв.км, где наблюдается самая высокая в мире степень влияния деятельности человека.

4. Близнеарктические пустыни расположены в Северной Америке и занимают 1,7 млн.кв.км площади. Здесь в пустынях Сонора и Чиуауа средняя плотность населения высокая - 44 человека на 1 кв.км.

5. Неотропические пустыни расположены в Южной Америке и занимают 1,1 млн.кв.км. Средняя плотность населения 18 человек на 1 кв.км. Здесь деятельность человека выражена меньше, чем в Северной Америке.

6. Палеарктические пустыни по площади самые обширные. Охватывая площадь более 16 млн.кв.км, занимают 63% всех пустынь планеты. Средняя плотность населения здесь составляет 16 человек на 1 кв.км. Ввиду крайней аридности и недоступности эти пустыни менее подвержены антропогенным факторам. К этой категории пустынь относятся все пустыни Центральной Азии - Каракумы, Кызылкумы, Такламакан и другие.

ХРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

6-17 ноября 2006 г. в Найроби (Кения) состоялась 12-я Конференция Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) и 2-е Сопровождение Сторон Киотского протокола. В работе форума приняли участие представители 180 стран, секретариата ООН, специализированных агентств, международных и неправительственных организаций. Общее количество участников - около 6 тысяч человек.

На повестку дня были вынесены следующие вопросы:

- организационные;
- доклады вспомогательных органов;
- рассмотрение осуществления обязательств и др. положений Конвенции и Киотского протокола;
- доклад Специальной рабочей группы по дальнейшим обязательствам для Сторон;
- доклад администратора международного регистрационного журнала операций, согласно Киотскому протоколу;
- пятилетняя программа работы в области воздействий, уязвимости и адаптации к изменению климата;
- методологические вопросы, согласно Киотскому протоколу;
- информация в отношении базового года для Казахстана;
- административные, финансовые и институциональные вопросы.

По многим вопросам были приняты соответствующие решения.

За период после вступления в силу Киотского протокола начала активно работать европейская система торговли квотами на выбросы парниковых газов, разрабатывалось более 1200 проектов по снижению выбросов в развивающихся странах, главным образом, в Китае, Индии и Бразилии.

Обширный доклад Николаса Стерна посвящен экономике проблемы изменения климата, из которого можно сделать вывод, что через 5,

максимум 10 лет экономическая альтернатива будет очевидна и настанет время более активных и крупномасштабных действий. Во многих документах подчеркивается, что к середине столетия необходимо сократить выбросы парниковых газов до уровня значительно меньшего, чем в 2000 г., чтобы не перейти "отметку" относительно безопасного изменения климата +2°C средней глобальной температуры.

В некоторых докладах было подчеркнуто, что для Африки проблема изменения климата стоит очень остро, особенно для зоны Сахеля. Уже почти исчезло озеро Чад, нависла угроза голода и вынужденной миграции 25 млн. чел.

На Конференции было достигнуто соглашение по **Адаптационному фонду Киотского протокола**, который формируется за счет отчислений части единиц сокращения выбросов, произведенных по Механизму чистого развития (МЧР). Он создан для помощи конкретным адаптационным действиям в развивающихся странах. На следующей, Третьей Конференции Сторон в конце 2007 г. будут уточнены размеры отчислений.

МЧР позволяет промышленно развитым странам инвестировать проекты устойчивого развития в развивающихся странах.

На конференции также были сформулированы правила для **"Специального фонда климатических изменений"**. Фонд наполняется за счет целевых взносов наиболее развитых стран и предназначен для финансирования проектов в развивающихся странах: адаптация, внедрение технологий, снижение выбросов и экономические преобразования для стран, в большой степени зависящих от доходов от использования ископаемого топлива.

На конференции обсуждались **будущие обязательства на период после 2012 года**. Предполагается, что одним из элементов формата будет таблица с численными обязательствами развитых стран. **Специальная Рабо-**

чая Группа по Киотскому протоколу обсудила численные обязательства развитых стран и приняла Программу работы, где намечено содержание переговоров.

Состоялся "Диалог о долгосрочных совместных действиях по ускорению выполнения Конвенции" с участием всех 189 Сторон РКИК, который фактически является очень большим научно-практическим семинаром с основополагающими докладами о последних исследованиях экономических проблем, вызванных глобальным потеплением, и методах их решения.

На Конференции были приняты **правила рассмотрения в ООН проектов Совместного осуществления Киотского протокола.**

В рамках проектов МЧР были рассмотре-

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Минприроды Туркменистана

ны также спорные вопросы, связанные с улавливанием выбросов гидрофторуглеродов. Было отмечено крайне неравномерное географическое распределение проектов МЧР. Основная часть проектов (по объему сокращений выбросов) приходится на Китай, где создана простая и эффективная система утверждения, мониторинга и управления проектами.

На конференции состоялись выборы руководящих органов РКИК ООН.

Были рассмотрены также административные, финансовые, институциональные вопросы. Очередная 13-я Конференция Сторон Конвенции и 3-е Совещание Сторон Киотского Протокола будут проведены с 3 по 14 декабря 2007 г. в Индонезии.

А.М. Дурдыев

ПРОГРАММА ПО ИЗУЧЕНИЮ И ОХРАНЕ КЛЮЧЕВЫХ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

В июле 2005 г. Международный фонд Дарвиновская инициатива объявил о своей поддержке работ по инвентаризации важнейших ("ключевых") орнитологических территорий (IBA) в Туркменистане, Узбекистане и Казахстане в рамках Программы IBA/CA. Этот фонд поддерживает природоохранные проекты во всем мире и организован правительством Великобритании в рамках выполнения Конвенции ООН по охране биоразнообразия (CBD). Королевское общество по охране птиц Великобритании (RSPB) - главный партнер BirdLife International в этом проекте - обеспечивает софинансирование.

BirdLife International - Международный союз охраны птиц - объединение организаций, представленных более чем в 100 странах, работающих по сохранению птиц и их местообитаний. Одной из стратегических целей этого объединения является выделение и защита IBA по всему миру. Оно развивает концепцию IBA с середины 1980-х годов.

В рамках Программы IBA/CA в Туркменистане проводится инвентаризация международно-значимых территорий - жизненно важных для сохранения птиц. Большинство видов птиц (а также других животных и растений) могут эффективно сохраняться благодаря охране ключевых территорий: на официально охраняемых территориях (национальные пар-

ки и заповедники) или на участках с устойчивым природопользованием. Стратегическими целями Программы являются:

1. Углубление устойчивой теоретической базы для дальнейшего развития национальной природоохранной стратегии, включая концепцию по особо охраняемым природным территориям.

2. Выделение территорий, находящихся под угрозой чрезмерной эксплуатации и недостаточно охраняемых.

3. Поддержка национальных орнитологов и людей, интересующихся птицами, особенно молодежи, и занимающихся пропагандой их охраны и охраны других объектов живой природы; организация клубов любителей птиц.

4. Мониторинг выполнения положений глобальных Конвенций: о биоразнообразии, Рамсарской о водно-болотных угодьях; борьбе с опустыниванием; Конвенции по мигрирующим видам и др.

5. Влияние на соответствующие региональные соглашения по мигрирующим птицам в связи с их охраной и рациональным использованием их ресурсов.

Первый национальный семинар в Туркменистане по Программе состоялся в Ашхабаде в сентябре 2004 г., который был организован на базе Национального института пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ)

Минприроды Туркменистана.

Цель семинара - информирование заинтересованных организаций и специалистов страны о работах *BirdLife International* в Центральной Азии и планах в Туркменистане. Туркменистан стал второй центральноазиатской страной, включенной в Программу. Участники семинара основывали свои предложения на знаниях современных условий развития, традиций и всего комплекса национальных особенностей Туркменистана. Дискуссии велись оживленно, так как в Туркменистане имеются удивительные по богатству уголки природы, которые имеют все основания для включения не только в национальную систему *IBA*, но и в мировую сокровищницу живой природы. Семинар определил более 50 участков, потенциальных *IBA* в Туркменистане. В заключение был подписан Договор о намерениях и сотрудничестве между *RSPB* и Министерством охраны природы Туркменистана. Это стало надежной стартовой площадкой для дальнейшего развития программы: создана рабочая группа программы, избраны ее координатор, консультанты и волонтеры, разработан логотип программы, главным символом которого стала

саксаульная сойка - вид, являющийся знакомым для пустыни Каракумы. В 2006 г. в Ашхабаде открыт офис национального представительства.

В рамках реализации программы в 2005-2006 гг. осуществлены экспедиции на 25 ключевых орнитологических территорий, получены необходимые материалы по их инвентаризации и подготовлены карточки с их описанием. В 2007 г. планируется завершить полную инвентаризацию *IBA* Туркменистана и в 2008 г. представить соответствующие материалы для издания.

Развитие первого этапа Программы по инвентаризации *IBA* в Туркменистане очень важно еще и потому, что на его обширных территориях обитает значительное число глобально уникальных видов. Программа становится шагом, открывающим новые горизонты для изучения и охраны птиц в нашей стране. Наряду с этим, больше усилий следует направлять на создание интегрированной и функциональной сети, которая будет предоставлять наибольшую безопасность птицам и местам их обитания.

Программа *IBA* в Туркменистане

Э.А. Рустамов

**УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
"ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ" В 2006 г.**

Атаев Ч.А.	Редкие виды земноводных и пресмыкающихся Туркменистана	1
Атаев Ч.А.	О репродуктивной биологии зеленой жабы в Туркменистане	2
Атаев Ч.А.	Автохтонные пути развития герпетофауны пустынь Центральной Азии..	3
Бегов П.	Биоразнообразии колеоптера фауны Репетекского биосферного заповедника	2
Вейсов С.К., Курбанов О.Р.	Опыт Туркменистана по защите инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания	4
Гаипова А.П.	Структура и продуктивность альгоценозов водоемов Центрального Копетдага	4
Графова В.А., Караев К.	Питание населения в условиях жаркого климата Туркменистана	1
Дурдыев А.М.	Исследования по предотвращению негативных последствий изменения климата в Туркменистане	3
Дуриков М.Х., Зверев Н.Е.	Улучшение пастбищ в предгорьях Копетдага	1
Искандеров Х.И., Балтаев С.Д.	Динамика кислотно-щелочного равновесия организма человека в условиях пустынь	4
Караев К., Графова В.А., Ходжагельдыев Ч., Худайбердыев М.Д.	Оценка состояния здоровья людей, работающих в жарком климате	2
Коканова Э.О.	Насекомые — фитофаги лоха в Туркменистане	1
Курбанов Дж.	Семейство Лилейные во флоре Туркменистана	4
Курбанов Дж., Аширова Э., Власенко Г.П.	Флористические особенности Восточного Копетдага	1
Курбанов Дж., Власенко Г.П.	Дикорастущие полезные растения Туркменистана	2
Левин Г.М.	Юго-Западный Копетдаг – Центр происхождения и растительного разнообразия..	1
Левин Г.М.	Материалы к таксономии рода <i>Mandragora L. (Solanaceae)</i>	4
Мишагина Ж.В.	О трофических связях песчаной круглоголовки в осенний период	1
Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Минприроды	Туркменистана как центр по исследованию проблем опустынивания	4
Овезмухаммедов А.	Кокцидиофауна обитателей зоопитомника в Туркменистане	1
Овезмухаммедов А.	Одноклеточные организмы Копетдагского государственного заповедника.	2
Одеков О.А., Дурдыев Х.Д.	Геоэкологические проблемы Каспийского моря.....	4
Оразов М.К.	Повышение экологического образования в Туркменистане	2
Пенджиёв А.М., Мамедсахатов Б.Д.	Расчетная себестоимость возобновляемых источников энергии	1
Пенчуковская Т.И.	Поведение грызунов в незнакомой биоповреждающей ситуации	2
Пенчуковская Т.И.	Активность грызунов в биоповреждающей ситуации	4
Сальников В.Б.	Ихтиофауна водоемов Кугитанга	3
Сальников В.Б.	Перспективы искусственного разведения амударьинских лопатоносов в Туркменистане.	4
Сапаров О., Аннанурова М.	О повышении плодородия деградированных почв предгорий Копетдага	4
Спивак Л.Ф., Батырбаева М.Ж., Витковская И.С., Мамедов Б.К., Нурбердиев М., Орловская Л.Г.	Анализ межсезонной динамики растительности на территории Туркменистана	4
Тухтаев Б.Е., Ашурметов О.А.	Плантация культур-освоителей на засоленных землях ..	3
У истоков	пустыноведческой науки. К 100-летию со дня рождения академика Петрова Михаила Платоновича	2
Хаджиева Г.	Экологическое состояние туркменского Прикаспия	1
Худайяров М.	Ландшафтное районирование дельты реки Теджен	2
Цуканова С.К.	Биология и репродукция некоторых древесно-кустарниковых пород Центрального Копетдага	3

Чембарисов Э.И., Шамсиев Ф.К., Реймов А.Р. Охрана от загрязнения трансграничных водных ресурсов бассейна Аральского моря	2
Чембарисов Э.И., Реймов А.Р., Чембарисова Э.И., Шамсиев Ф.К. Роль пестицидов в загрязнении окружающей среды Узбекистана	4
Шомуродов Х.Ф., Хасанов О.Х. Пастбища аридных земель Узбекистана	1
Эсенов П. Проблемы деградации земель и некоторые пути их решения	4
Язкулыев А., Карыева О., Остапенко А.Ю., Мамедова Н.А., Ким В.Т. Биоразнообразие и цитозоологические исследования в Туркменистане	1

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Байгужина Г. Управление орошаемыми экосистемами в Приаральской зоне Казахстана	3
Махмудов Э.Ж., Махмудов И.Э., Шерфединов Л.З. Изъятие водного стока в бассейне Аральского моря	3
Толкачева Г.А., Ковалевская Ю.И., Шардакова Л.Ю., Джумамуратов Т.Н. Сухие атмосферные выпадения на осушенном дне Аральского моря	3
Шардакова Л.Ю., Усманова Л.В. Анализ пыльных бурь в Приаралье	3

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Акмурадов А.И. Экобиология вредного хруща в предгорьях Копетдага	2
Атаев А.Ч. Флористический состав арчовников Копетдага	3
Атаев Ч.А. Реликтовые популяции земноводных и пресмыкающихся в озерах Западного Узбоя	4
Дарымов В.Я. О понятиях и терминах по опустыниванию	4
Какеева М.К., Госсу Л.К., Митякова Н.Б. Влияние орошения мелиорированными коллекторно-дренажными водами на урожайность культур и плодородие почвы	2
Курбанов Дж. Редкое растение флоры Туркменистана	3
Курбанов Дж., Аширов А.Б., Власенко Г.П., Кельджаев П.Ш. Интродукция эрвы шерстистой в Туркменистан	2
Левин Г.М. Эфемерные виды рода <i>Sedum</i> в Туркменистане и Израиле	2
Левин Г.М. Роль теплового фактора в жизни растений аридной зоны	3
Евжанов Х.Н., Алтыева А.О. Комплексное использование подземных промышленных вод Туркменистана	3
Мярцева С.Н., Агагельдиева А.А. Новый энтомофаг белокрылок в Туркменистане	2
Пенджиев А.М., Мамедсахатов Б.Д. О развитии солнечной фотоэнергетики в Туркменистане	2
Пенджиев А.М., Мамедсахатов Б.Д. Энергоснабжение пустынных пастбищ Туркменистана	3
Попов К.П. О происхождении пресных грунтовых вод в Каракумах	3
Тюменев С.Д., Непесов М.А. Гидроэкологическое районирование Казахстана	3
Хасанов О.Х., Рахимова Т., Шомуродов Х.Ф. Влияние антропогенных факторов на пастбищную растительность Узбекистана	2
Шаммаков С.М., Атаев К., Геокбатырова О.А. Редкие и исчезающие виды позвоночных животных в заповедниках Туркменистана	2
Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Гладкий геккончик в Юго-Западном Туркменистане	4

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Вейсов С.К., Добрин А.Л., Хамраев Г.О. Защита опор линий электропередач от дефляции песков в Каракумах	3
Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Аннаева Г.Н. Рекомендации по защите железных дорог от подвижных песков	1
Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Добрин А.Л., Аннаева Г.Н. Использование глины для	

закрепления подвижных песков	2
Жарков В.В. Опреснение колодезной воды в Центральных Каракумах	1
Жарков В.В., Казаков Д.А. Опреснение минерализованных вод методом обратного осмоса	2
Союнов О.С. Оптимизация применения пестицидов в сельском хозяйстве Туркменистана	2
Хыдыров М.Б., Атаманов Б.Я., Нурлыев Б. Получение облегченного тампонажного цемента на основе местного сырья	2
Эсенов П. Использование номограммы для определения засоленности почв и грунтовых вод	3

БИБЛИОГРАФИЯ

Атаев Ч.А. «Атлас пресмыкающихся Северной Евразии». - Санкт-Петербург. Зоологический институт РАН, 2004, - 230 с.	1
Атаев Ч.А. «Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии». Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН. - Москва, ГЕОС, 2005, т. 2, - 328 с.	1
Журнал «Исследование аридных зон» (Китай)	1
«Перспективы пустынь мира» (Global Deserts Outlook) - Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2006, - 148 pp.	4
«Управление орошением для борьбы с процессами опустынивания в бассейне Аральского моря». -Ташкент, 2005, - 422 с.	2

ХРОНИКА

Вейсов С.К. Семинары по реализации конвенций ООН в Туркменистане	2
Дурдыев А.М. Международная конференция об изменении климата	4
Дуриков М.Х. Семинар по борьбе с опустыниванием	1
Дуриков М.Х. Национальная конференция, посвященная Международному Году пустынь и опустынивания	3
Рустамов Э.А. Программа по изучению и охране ключевых орнитологических территорий в Туркменистане	4

ЮБИЛЕИ

Курбанову Джумамураду - 60 лет	1
Нурбердиеву Мухаметгулы - 70 лет	2

MAZMUNY

Тыркmenistanyт Tebigaty goramak ministrliginiт Зүллер, цыьmlik we haэwanat дьпэдси milli instituty зүллемек meselelerini цwrenmek боэунза merkez һүкмьнде	3
Цдекow Ц.А., Durdyэew H.D. Kaspi dersiniт geoeologiki meseleleri	8
Esenow P. Эерleriт заэаланmak meseleleri we olary зүзмегит кдбир эollary	12
Weэow S.K., Gurbanow Ц.R. Inhener desgalaryny зде сырамagyндan we эel күwmeginden goramak боэунза Тыркmenistanyт теjribesi	16
Zembarisow E.I., Reэow A.R., Zembarisowa E.I., Samsiэew F.K. Цзbegistanda даcky гуреawy hapalamakда pestisidleriт тутэан орny	19
Saparow O., Annanurowa M. Күpetdagyт etegindки заэаланан topraklaryт – hasyllylygyny эokarlandyrmak barada (dogrusyнда)	22
Spiwak L.F., Bатырбаэewa M.Һ., Witkowskaэа I.S., Mдmmedow B.K., Nurberdiэew M., Orłowskaэа L.G. Тыркmenistanyт здгинде цыьmlikleriт мцwсыьmler arasyнда бэтgemeginiт seljermesi	25
Gurbanow J. Тыркmenistanyт florasyнда Liliэalar maэgalasy	30
Lewin G.M. Mandragora L. (Solanaceae) urugynyт taksonomiэasyнда degieli maglumatlar	33
Гаэipowa A.P. Merkezi Күpetdagyт суw эataklaryныт algosenozlaryныт дьзьми we цыьmliлиги	35
Penзukowskaэа T.I. Biologiki зуэан эetirijilik эagдаэyнда gemrijileriт iejetliги	41
Salnikow W.B. Тыркmenistanda amyderэа pilburun balyklaryny emeli күpeltmegit geljegi	44
Iskanderow H.I., Baltэew S.D. Зүл eertlerinde adam organizminiт kislota-aegar detagramlylygynyт бэтgeэei	47

GYSGA HABARLAR

Саммаkow S.M., Guкбатыrowa O.A. Гьпорта-Гьнбатыр Тыркmenistanda эылманак asjagaz	52
Атаэew З.А. Гьнбатыр Uzboэит күллериндки эерде-suwда эаэаэанларыт we сыэrenijileriт galyнды (relikt) populэasiэalary	53
Darymow W.Эa. Зүллемек боэунза дьсьнjeler we adalgalar dogrusyнда	55

BIBLIOGRAFIЭA

“Дьпэднит зүллеринит geljegi” (Global Deserts Outlook) – Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2006, - 148 pp.	58
---	----

SENE ЭAZGYSY

Durdyэew A.M. Klimatyт бэтgemegi baradaky halkara konferensiэasy	59
Rustamow E.A. Тыркmenistanda esasy ornitologiki meэdanlary цwrenmek we goramak боэунза maksatnama	60
“Зүллири цзleedirmegit meseleleri” һurnalyнда 2006-njy эылда зап edilen makalalaryт гүркезгiji	62

СОДЕРЖАНИЕ

Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Минприроды Туркменистана как центр по исследованию проблем опустынивания.....	3
Одеков О.А., Дурдыев Х.Д. Геоэкологические проблемы Каспийского моря	8
Эсенев П. Проблемы деградации земель и некоторые пути их решения	12
Вейсов С.К., Курбанов О.Р. Опыт Туркменистана по защите инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания	16
Чембарисов Э.И., Реймов А.Р., Чембарисава Э.И., Шамсиев Ф.К. Роль пестицидов в загрязнении окружающей среды Узбекистана	19
Сапаров О., Аннанурова М. О повышении плодородия деградированных почв предгорий Копетдага	22
Спивак Л.Ф., Батырбаева М.Ж., Витковская И.С., Мамедов Б.К., Нурбердиев М., Орловская Л.Г. Анализ межсезонной динамики растительности на территории Туркменистана	25
Курбанов Дж. Семейство Лилейные во флоре Туркменистана	30
Левин Г.М. Материалы к таксономии рода <i>Mandragora L. (Solanaceae)</i>	33
Гаипова А.П. Структура и продуктивность альгоценозов водоемов Центрального Копетдага	35
Пенчуковская Т.И. Активность грызунов в биоповреждающей ситуации	41
Сальников В.Б. Перспективы искусственного разведения амударьинских лопатоносов в Туркменистане	44
Искандеров Х.И., Балтаев С.Д. Динамика кислотно-щелочного равновесия организма человека в условиях пустынь	47

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Шаммаков С.М., Геокбатырова О.А. Гладкий геккончик в Юго-Западном Туркменистане	52
Атаев Ч.А. Реликтовые популяции земноводных и пресмыкающихся в озерах Западного Узбоя	53
Дарымов В.Я. О понятиях и терминах по опустыниванию	55

БИБЛИОГРАФИЯ

"Перспективы пустынь мира" (Global Deserts Outlook) - Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2006, - 148 pp.	58
---	----

ХРОНИКА

Дурдыев А.М. Международная конференция об изменении климата	59
Рустамов Э.А. Программа по изучению и охране ключевых орнитологических территорий в Туркменистане	60
Указатель статей , опубликованных в журнале "Проблемы освоения пустынь" в 2006 г.	62

CONTENTS

The National institute of deserts, flora and fauna of the Ministry of nature protection of Turkmenistan as a center on the research of desertification problems	3
Odekov O.A., Durdyev Kh.D. Geoecological problems of the Caspian Sea	8
Esenov P. Problems of lands degradation and some ways of their solution	12
Veysov S.K., Kurbanov O.R. The Turkmenistan's experience on the protection of engineering objects against sand drifts and deflation	16
Chembarisov E.I., Reymov A.R., Chembarisova E.I., Shamsiev F.K. The role of pesticides in the environment pollution of Uzbekistan	19
Saparov O., Annanurova M. On the raising of fertility of degraded soils of Kopetdag foothills	22
Spivak L.F., Batyrbaeva M.Zh., Vitkovskaya I.S., Mamedov B.K., Nurberdiev M., Orlovskaya L.G. The analysis of interseasonal dynamics of vegetation on the Turkmenistan's territory	25
Kurbanov J. Liliaceae family in Turkmenistan's flora	30
Levin G.M. Materials and taxonomy of Mandragora L. (Solanaceae) genus	33
Gaipova A.P. Structure and productivity of algocoenoses of reservoirs of Central Kopetdag	35
Penchukovskaya T.I. Rodents activity in biodamaging situation	41
Sal'nikov V.B. Outlook of artificial breeding of Amudarya Pseudoseaphirhynchus in Turkmenistan	44
Iskanderov Kh.I., Baltaev S.D. Dynamics of acid alkaline balance of man's organism in deserts conditions	47

BRIEF COMMUNICATIONS

Shammakov S.M., Geokbatyrova O.A. Alsophylax laevis in the South Western of Turkmenistan	52
Ataev Ch.A. Relict populations of amphibia and reptile in lakes of the Western Uzboi	53
Darymov V.Ya. On concepts and terms on desertification	55

BIBLIOGRAPHY

"Global Deserts Outlook". – Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2006, - 148 pp.	58
---	----

CHRONICLE

Durdyev A.M. The international conference on the climate change	59
Rustamov E.A. The program on the study and protection of key ornithological territories in Turkmenistan	60
List of papers published in "Problems of Desert Development" in 2006	62

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Будагов Б.А. (Азербайджан), **Глянц М.** (США), **Гулмахмадов Д.К.** (Таджикистан), **Дуриков М.Х.** (Туркменистан), **Есекин Б.К.** (Казахстан), **Зонн И.С.** (Россия), **Кулов К.М.** (Кыргызстан), **Курбанов Дж.** (Туркменистан), **Курбанов О.Р.** (Туркменистан), **Лю Шу** (Китай), **Непесов М.А.** (Туркменистан), **Неронов В.М.** (Россия), **Одеков О.А.** (Туркменистан), **Орловский Н.С.** (Израиль), **Салиев А.С.** (Узбекистан), **Сапармурадов Дж.** (Туркменистан), **Чембарисов Э.И.** (Узбекистан), **Эсенов П.** (Туркменистан).

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Желающим приобрести Международный журнал “Проблемы освоения пустынь” просим обращаться в Редакцию журнала по адресу: Туркменистан, 744000, г. Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, дом 15. Телефоны: 993-12-35-72-56, 39-54-27. Факс: 99312-353716. E-mail: desert@online.tm.