

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

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

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

**ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ  
PROBLEMALARY**

**ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ**

**PROBLEMS  
OF DESERT DEVELOPMENT**

**3-4**

**2009**

Ашхабад

**Международный научно-практический журнал**

**Издается с января 1967 г.**

**Выходит 4 раза в год**

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

**© Национальный институт пустынь, растительного  
и животного мира Министерства охраны природы  
Туркменистана, 2009**

**МАТЕРИАЛЫ  
САММИТА ГЛАВ ГОСУДАРСТВ-УЧРЕДИТЕЛЕЙ  
МЕЖДУНАРОДНОГО ФОНДА СПАСЕНИЯ АРАЛА**

28 апреля 2009 г. в г. Алматы состоялся Саммит глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала (МФСА), в котором приняли участие Нурсултан Назарбаев (Казахстан), Курманбек Бакиев (Кыргызстан), Эмомали Рахмон (Таджикистан), Гурбангулы Бердымухамедов (Туркменистан) и Ислам Каримов (Узбекистан). На Саммит был приглашён специальный представитель Генерального секретаря ООН глава Регионального центра ООН по превентивной дипломатии в Центральной Азии Мирослав Енча, который огласил приветствие Пан Ги Муна участникам саммита.

Главы государств-учредителей МФСА рассмотрели вопросы дальнейшего укрепления и расширения сотрудничества, как в двустороннем формате, так и в рамках деятельности международных организаций.

Была отмечена результативность совместных действий государств и межгосударственных структур в рамках МФСА при решении региональных и глобальных проблем. Вместе с тем, анализ экологической ситуации, сложившейся в бассейне Аральского моря, показывает, что, несмотря на предпринимаемые усилия, существует ряд факторов, препятствующих устойчивому развитию региона. Участники Саммита также обменялись мнениями по вопросу совместного управления и использования водно-энергетических ресурсов рек Сырдарья и Амударья.

По итогам встречи принято Совместное заявление.

Исполкому МФСА поручено разработать новую программу по оказанию помощи населению этого региона (ПБАМ-3) и предпринять все необходимые меры по активизации сотрудничества с международными организациями и привлечению доноров.

**ПОСЛАНИЕ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ ООН УЧАСТНИКАМ САММИТА**

Хотел бы передать мои искренние приветствия участникам Саммита государств-членов МФСА. Я рад тому, что, несмотря на серьёзный глобальный экономический и финансовый кризис, руководители стран региона Центральной Азии согласились обсудить на самом высоком уровне вопросы экологии, вызывающие всеобщую обеспокоенность, в том числе касающиеся ситуации, сложившейся в бассейне Аральского моря.

Водные ресурсы Центральной Азии особенно уязвимы. За последние десятилетия площадь Арала, когда-то четвёртого по величине озера в мире, уменьшилась на 70%, что ставит под угрозу системы жизнеобеспечения местного населения и национальное процветание. Изменение климата усугубляет ситуацию в этом регионе, для которого характерно наличие обширных засушливых и полусушливых районов. Ледники гор Кыргызстана и Таджикистана, подпитывающие Арал, тают угрожающе быстрыми темпами. К 2050 г. сток воды в реках Амударья и Сырдарья может сократиться на 40 и 30% – соответственно.

Являясь региональной организацией, МФСА располагает всеми возможностями для содействия в выработке центральноазиатскими странами взаимовыгодных и долгосрочных решений. Тот факт, что Фонду был предоставлен статус наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН, свидетельствует о решимости этой организации оказывать содействие в реализации этого потенциала.

Мой специальный представитель в Центральной Азии и Региональный центр по превентивной дипломатии готовы оказывать помощь в выработке долгосрочного решения по вопросам использования водных ресурсов и энергетики в бассейне Аральского моря и предложить услуги посредника в организации переговоров на любом уровне. В случае необходимости специализированные учреждения ООН также готовы оказать поддержку, предоставить необходимую техническую помощь и поделиться опытом.

В ходе обсуждения проблемы Аральского моря на любом уровне необходимо признавать факт нарастающей угрозы изменения климата. В декабре этого года пройдёт встреча глав различных государств мира в Копенгагене для обсуждения нового соглашения об изменении климата. Оно должно быть амбициозным, справедливым и эффективным в плане сокращения выбросов парниковых газов.

Оно должно также предусматривать меры по смягчению последствий изменения климата путём содействия развитию стран и передаче им соответствующих ресурсов и технологий.

Такое соглашение может положить начало инвестиционной и новаторской деятельности, необходимой для того, чтобы превратить нынешнюю кризисную ситуацию в возможность для равноправного и устойчивого развития всех стран. Для того, чтобы соглашение было достигнуто, от всех стран – и богатых, и бедных – потребуется лидерство на самом высоком уровне. Я призываю вас принять активное участие в этом процессе, действуя с такой же настойчивостью, какую вы проявляете в деле спасения Аральского моря. Желаю вам продуктивной и успешной работы.

## **ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА МФСА – ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Уважаемые главы государств! Экологический кризис в бассейне Аральского моря признан мировым сообществом крупнейшей катастрофой XX в. Проблемы Арала и влияние экологической ситуации в Приаралье на жизнь проживающих там людей всем хорошо известны.

Как государствами региона, так и мировым сообществом принимаются конкретные меры по оздоровлению экологической обстановки в бассейне Аральского моря.

Нами были приняты и реализовываются программы по оказанию помощи бассейну Аральского моря: ПБАМ-1 и ПБАМ-2. При активной поддержке и участии Всемирного банка, Азиатского банка развития, Европейского Союза осуществляется ряд конкретных проектов. Активно привлекаются средства доноров.

С удовлетворением отмечу, что предпринятые нами меры позволили достичь ощутимых результатов: это и пополнение объёма воды в Аральском море, и возрождение рыбной отрасли. А самое главное, в лучшую сторону меняется климат.

В прошлом году в Казахстане завершилась первая фаза проекта "Регулирование русла Сырдарьи и северной части Аральского моря" стоимостью 86 млн. долл. США (заём Всемирного банка – 64,5, финансирование из республиканского бюджета – 21,29). Она включала в себя строительство Кокаральской плотины протяжённостью 13 км, которая была сдана в эксплуатацию в августе 2005 г. Кроме того, на Сырдарье было построено несколько новых гидротехнических сооружений, а также произведена реконструкция дамбы Шардара. Эти работы были проделаны для увеличения пропускной способности реки и большего обеспечения водой Северного Арала.

Хочу заверить, что, несмотря на мировой экономический кризис, Казахстан не намерен сворачивать запланированные работы. В ближайшее время мы приступаем к реализации второй фазы этого проекта. Будут реализованы 8 компонентов программы общей стоимостью более 191 млн. долл. США. Среди них – "Комплекс сооружений в заливе Сарышыганак" стоимостью 82 млн. долл. США.

Уважаемые главы государств! Деятельность МФСА показала важность совместных действий государств и межгосударственных структур в решении как региональных, так и глобальных проблем. Вместе с тем, анализ нынешней экологической ситуации в бассейне Аральского моря показывает, что, несмотря на наши усилия, темпы развития угрожающих экологии региона факторов опережают масштабы принимаемых мер. К этим факторам можно отнести как глобальное изменение климата, так и трудности, обусловленные маловодьем и в связи с этим недостатком поливной воды даже в условиях зарегулированного стока рек.

В узком кругу мы обсудили эти достаточно серьёзные и сложные вопросы. Различное географическое положение стран Центральной Азии требует создания гибкого механизма урегулирования отношений в сфере водопользования. В свою очередь, хочу подчеркнуть, что одним из важных положений современной концепции управления водными ресурсами является принцип взаимосвязи водопользования с природными и экономическими факторами, а также соблюдения баланса между экономическим развитием и экологической безопасностью речных экосистем. Уверен, что этот принцип будет взят за основу и при реализации ПБАМ-3 на 2011–2015 гг.

По итогам сегодняшней встречи мы примем совместное заявление, в котором предусмотрено поручить Исполкому МФСА с привлечением доноров разработать эту программу, чтобы мы впоследствии утвердили её на одной из наших встреч.

К сожалению, следует констатировать, что в последнее время деятельность Фонда становится всё менее эффективной. В этой ситуации нам предстоит принять принципиальное решение о повышении роли и авторитета этой международной организации.

В этой связи предлагаю следующее:

Во-первых, важное значение имеют вопросы укрепления роли Правления и Исполнительного комитета МФСА.

Мы считаем необходимым, что статус члена Правления МФСА должен соответствовать уровню заместителя главы правительства страны. Казахстан со своей стороны назначит членом Правления МФСА первого заместителя Премьер-министра Умирзака Шукеева.

Следует повысить и уровень представительства в Межгосударственной водохозяйственной координационной комиссии (МКВК), в состав которой должны входить министры водного хозяйства и мелиорации – члены правительств. Мы должны принять кардинальные институциональные, законодательные и финансово-хозяйственные решения для повышения эффективности деятельности МФСА.

Во-вторых, новому Исполкому необходимо принять все меры по активизации сотрудничества с международными организациями и донорами, провести юридическую экспертизу уставных документов Фонда, рассмотреть возможность введения в состав его Правления и Исполкома зарубежных экспертов.

В целях разработки и согласования действий третьей фазы Программы по оказанию помощи Аральскому региону Казахстан предлагает провести в следующем году международную конференцию с участием доноров. На наш взгляд, эти меры обеспечили бы устойчивое привлечение их средств.

В-третьих, придание МФСА в прошлом году статуса наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН даёт возможность развивать сотрудничество Фонда с такими институтами ООН, как ЮНЕП, ОПЕКА и др. Мы считаем, что эту работу необходимо продолжить. Следует и дальше продвигать идею о включении МФСА в структуру организаций ООН. Для этого Исполкому МФСА следует провести ревизию правоустанавливающих документов Фонда. В частности, предлагается в его уставные документы – положения о МФСА и соглашения о статусе МФСА и его организаций – внести дополнение о назначении Генерального секретаря ООН их депозитарием.

В-четвертых, важно усилить работу по информированию мировой общественности о проблемах Арала, в том числе в рамках диалоговых площадок таких организаций, как ООН и ОБСЕ. В этом деле, наряду с Фондом, активность должны проявить государственные органы и общественные организации наших стран. Надеемся, что реальный вклад в это внесёт Региональный центр ООН по превентивной дипломатии в Центральной Азии.

Представляется возможным более широко задействовать потенциал ОБСЕ для решения региональных экологических проблем в рамках экономико-экологического измерения деятельности этой организации.

Предстоящее в 2010 г. председательство Казахстана в ОБСЕ позволяет нашему региону обозначить важность проблем Арала и попытаться наладить по ним полноценный диалог в масштабах этой крупнейшей региональной структуры. Одним из практических решений в рамках ОБСЕ, по нашему мнению, могло бы стать выдвижение инициативы о создании механизмов мониторинга и превентивного реагирования на экологические угрозы. И в этом мы хотели бы рассчитывать на поддержку государств-учредителей нашего Фонда.

Надеюсь, что нынешний саммит придаст дополнительный импульс усилиям наших государств в активизации деятельности МФСА, решении вопросов по совместному использованию водно-энергетических ресурсов и улучшении экологической ситуации в регионе.

## **ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Уважаемый президент Международного фонда спасения Арала! Уважаемые главы государств! Дамы и господа! Прежде всего, хотел бы выразить искреннюю благодарность и признательность казахстанской стороне и лично Вам, уважаемый Нурсултан Абишевич, как президенту Фонда за прекрасную организацию сегодняшней встречи.

Позвольте мне акцентировать внимание на тех проблемах, которые наиболее волнуют Кыргызстан, и, по нашему мнению, должны стать приоритетными в деятельности МФСА, направленной на благо всех стран региона.

За 16 лет с момента создания Фонда он стал единственной структурой, объединяющей все страны Центральной Азии, в рамках которой должен поддерживаться межгосударственный диалог для решения проблем не только экологического, но и водохозяйственного и энергетического характера.

Мы все осознаём сложность сложившейся ситуации в регионе и в мире, а также то, что сегодняшняя встреча проходит в иных финансовых, экономических условиях и экологической ситуации, что требует от всех её участников выработки взаимоприемлемых решений по выходу из сложившейся критической ситуации в сфере обеспечения водно-энергетическими ресурсами стран нашего региона.

Как известно, наша республика расположена в зоне формирования рек, сток которых интенсивно используется как Кыргызстаном, так и Казахстаном, Таджикистаном, Туркменистаном, Узбекистаном для орошения, выработки электроэнергии, питьевых и промышленных нужд. Естественный суммарный среднегогодовой сток рек составляет 47,23 км<sup>3</sup>. При этом республика в настоящее время столкнулась с угрозой значительного уменьшения запасов пресной воды. К примеру, по причине глобального потепления климата из 8200 ледников общей площадью около 8,2 тыс. км<sup>2</sup> за последнее время на Тяньшане, Памиро-Алае растаяло более 2000, которые отступают со средней скоростью 8 м в год. Это влияет на водность рек, растительность и, в первую очередь, на изменение климата в Центральной Азии.

В связи с этим, назрела насущная необходимость проведения экстренных мероприятий по сохранению зоны формирования рек, восстановлению и расширению лесного фонда с учётом их влияния

на режим стока рек, что в целом требует привлечения значительных финансовых ресурсов. В этих целях необходимо направление средств Фонда на восстановительные работы в зонах формирования рек Амударья и Сырдарья. Предельно ясно, что в случае дальнейшего сокращения водных ресурсов в зоне формирования рек в низовьях Амударьи и Сырдарьи делить скоро будет нечего.

Кроме того, наиболее опасной угрозой также является радиоактивное загрязнение, источником которого являются накопленные на территории Кыргызской Республики за советский период отходы добывающей промышленности и производства свинца, цинка, ртути, сурьмы, урана, редкоземельных металлов. Существует риск возникновения радиационно-опасных экологических катастроф, в зону возможного воздействия которых попадают территории стран Центральной Азии с населением около 5 млн. человек.

Перечислением возросших экологических угроз Кыргызстану я не хотел приуменьшить значимость решения экологической проблемы Арала для всех стран региона. Необходимо осознать то, что кризис в бассейне Аральского моря стал возможным вследствие неэффективного и всё более увеличивающегося объёма использования воды для орошения земель. В то же время в последнее десятилетие в Кыргызстане отмечается стабилизация в уровне водопотребления, объём водозабора находится в пределах 8–10 млрд. м<sup>3</sup>. То есть за последние 20 лет общий водозабор в республике сократился на 40%, а из подземного горизонта – на 70%, или в 3 раза. Для сравнения: максимум водозабора республикой пришелся на 1987–1990 гг. и составил 13 млрд. м<sup>3</sup>.

В этом плане хотел бы затронуть вопрос о гидротехнических сооружениях в республике. Основные гидроэнергетические мощности – в основном на Нарынском каскаде – в качестве национальных энергетических активов созданы в Кыргызстане ещё в советское время. Это неоспоримый факт, и в настоящее время в условиях дефицита природных энергоносителей для стабильного обеспечения населения энергоресурсами, особенно в зимний период, наше государство должно делать особый упор на развитие гидроэнергетики. Например, строительство Нижненарынского каскада водохранилищ и, в первую очередь, камбаратинских ГЭС-1 и ГЭС-2. В случае реализации этих проектов будут полностью удовлетворены потребности республики в электрической энергии, что также позволит работать Токтогульскому гидроузлу в ирригационном режиме, в чём заинтересованы наши партнеры по региону.

Важно подчеркнуть, что гидроэнергетика республики не является водопотребляющей отраслью, так как приплотинные ГЭС при водохранилищах могут лишь изменять режим попусков воды с учётом энергетической необходимости.

В частности, в соответствии со сравнительным анализом среднесезонного стока до создания Токтогульского водохранилища и ввода ГЭС за 1910–1975 гг. сток р. Нарын в этом створе составлял 11,4 млрд. м<sup>3</sup>. После начала регулирования стока в створе Токтогульского гидроузла за 1975–2008 гг. приток и расход составил свыше 12 млрд. м<sup>3</sup>. За период работы по межправительственным соглашениям с соседними республиками (1995–2008 гг.) среднесезонный приток и расход увеличился и составил свыше 13 млрд. м<sup>3</sup>.

Приведённые данные подтверждают, что объём пропуска воды в створе Токтогульского гидроузла не уменьшался ниже естественного уровня, а в другие периоды, особенно в маловодные годы, даже превышал его благодаря компенсирующей способности Токтогульского водохранилища. Поэтому мы считаем, что созданные водохранилища не снизили объём выпуска водных ресурсов в Сырдарью и Арал. При этом хочу особо отметить, что основная нагрузка по решению проблем, которые повлекли за собой маловодье прошлого года и суровая зима, легла на население Кыргызской Республики. Оно на себе испытало дефицит электроэнергии в результате веерных отключений, направленных на сохранение объёмов попуска воды. Тем не менее, попуски воды летом 2008 г. были в пределах ежегодных. Стратегическим вопросом, требующим разрешения, здесь может быть только согласованность ирригационного и энергетического графиков попуска воды и компенсационных поставок топливных ресурсов, что и должно являться предметом межгосударственного сотрудничества заинтересованных сторон, и применение водосберегающих технологий. В свою очередь, кыргызская сторона намерена и дальше выполнять свои обязательства по водообеспечению региона.

Здесь важно подчеркнуть, что в докладе Всемирного банка 2004 г. "О взаимосвязи водных и энергетических ресурсов в Центральной Азии" в целом поддерживаются действия Кыргызстана. В частности, специалисты Всемирного банка считают, что для того, чтобы региональное сотрудничество стало более устойчивым, справедливо оптимизировались чистые выгоды как для стран, расположенных в верхнем течении, так и в нижнем, необходимо пересмотреть подход к решению данного вопроса. Авторитетный финансовый институт предлагает признать, что стране, расположенной вверх по течению, необходима компенсация в денежном выражении за услуги по накоплению воды, которую она обязана предоставлять, неся при этом значительные затраты, а также предусмотреть в соглашениях суммы.

Кроме того, Всемирный банк подтверждает, что строительство камбаратинских ГЭС-1 и ГЭС-2 позволит Кыргызстану вырабатывать большее количество электроэнергии зимой без увеличения в этот период сбросов воды. По мнению экспертов Всемирного банка, эти проекты значительно увеличат объём выработки электроэнергии в Кыргызстане в летний период.

Мы глубоко уверены в том, что проблема оздоровления экологической ситуации в бассейне Аральского моря тесно связана с решением вопроса рационального использования водно-энергетических

ресурсов. В этой связи предлагаем проводить на уровне правительств стран Центральноазиатского региона консультации по решению всего комплекса проблем и поиску взаимоприемлемого механизма использования водно-энергетических ресурсов.

Уважаемые главы государств, в целях решения региональных задач исключительно важно содействовать МФСА в активизации его деятельности в пользу всех стран-участниц и усилении его сотрудничества с международными организациями. Для этого, по нашему мнению, необходимо поэтапное реформирование деятельности МФСА и его структурных органов в соответствии с реалиями сегодняшнего дня, а в случае необходимости – сокращение неэффективных органов Фонда.

Немаловажное значение следует уделить совершенствованию работы МФСА в соответствии с мировой практикой по отчётности всех его органов. На наш взгляд, в данном случае усилится их ответственность за проводимую работу с учётом интересов всех центральноазиатских государств.

В ходе Душанбинской встречи, прошедшей в 2002 г., Нурсултан Абишевич предложил учредить на базе действующих бассейновых водохозяйственных объединений "Сырдарья" и "Амударья" и других водохозяйственных организаций международные администрации по рекам Сырдарья и Амударья. Поддерживая эту инициативу, хотел бы предложить создать в соответствии с международной практикой межправительственные комиссии по каждой реке с равным участием специалистов водной и энергетической сферы. В качестве успешного примера хотел бы привести работу двусторонней кыргызско-казахстанской комиссии по реке Чу-Талас.

Также необходимо внимательно подойти к определению размера взносов государств-членов Фонда в целях определения оптимального для нынешних условий их уровня. По нашему мнению, предлагаемый размер дифференцированных финансовых взносов, то есть выше шкалы взносов ООН, является завышенным и требует более тщательного и взвешенного обсуждения.

В заключение хотел бы подчеркнуть, что только общими усилиями государств Центральной Азии, в том числе путём дальнейшего развития сотрудничества в рамках МФСА, можно достигнуть сохранения водно-энергетического баланса и в этой связи надеюсь, что по всем вопросам рационального использования водно-энергетических ресурсов региона будет достигнуто взаимопонимание.

Благодарю за внимание.

## **ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

Уважаемые главы государств! Уважаемые участники встречи! Прежде всего, хотел бы поблагодарить своего коллегу, Президента Республики Казахстан, президента МФСА Нурсултана Абишевича за прекрасную организацию данной встречи. Полагаю, что сегодняшнее мероприятие даст позитивный импульс в решении накопившихся проблем, связанных с Аральским экологическим кризисом.

Как известно, вода в Центральной Азии является не только важным фактором социально-экономического развития, но и важнейшим звеном национальной и региональной безопасности. Более того, сегодня вопрос о воде стал и важным фактором мировой экономики и мировой политики, потому что, по данным ООН, сегодня более 1 млрд. людей не имеют доступа к чистой питьевой воде. На последнем пятом Всемирном форуме по воде водная проблематика нашего региона была в центре внимания. И поэтому рациональное и эффективное использование воды должно оставаться одним из основных приоритетов. Игнорирование этого принципа уже привело к трагическим последствиям. Аграрная направленность экономики и чрезмерное использование водных ресурсов на нужды орошения привели к одной из глобальных катастроф XX столетия – высыханию Аральского моря.

Созданный в 1993 г. Международный фонд спасения Арала сделал немало для смягчения последствий этого экологического кризиса, привлечения внимания международного сообщества к проблеме Арала, а также укрепления регионального сотрудничества.

Совместные усилия стран Центральной Азии, предпринимаемые в рамках Фонда, способствовали достижению определённых успехов в управлении водными ресурсами, реабилитации водохозяйственных объектов, частичном восстановлении Малого Аральского моря, совершенствовании систем мониторинга окружающей среды, решении социальных проблем региона.

Во всём этом есть и значимый вклад Республики Таджикистан. Наша страна, последовательно выполняя все свои обязательства, взятые в рамках Фонда, активно содействует решению проблем бассейна Аральского моря на национальном, региональном и международном уровнях.

С 2002 г. по 2008 г. Таджикистан председательствовал в МФСА и поэтому считаю необходимым кратко рассказать о проделанной работе.

За этот период было приложено немало усилий для оздоровления экологической и социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря, информирования мирового сообщества о кризисе, привлечения средств международных организаций и доноров для решения связанных с ним проблем. Принятие и реализация принципиально новой программы для бассейна Аральского моря, создание Регионального центра гидрологии, принятие Субрегиональной рамочной конвенции по охране

окружающей среды для устойчивого развития в Центральной Азии, проведение различных международных конференций и форума по воде, организация специальных сессий в рамках крупных международных мероприятий по этой проблеме, а также экспедиций в зоны кризиса и формирования стока, открытие Интернет-сайта Фонда, многочисленные публикации, фильмы и фотовыставки по проблемам бассейна Аральского моря значительно содействовали развитию процессов по решению стоящих проблем и укреплению потенциала МФСА как одного из важных региональных институтов. Принятие же Генеральной Ассамблеей ООН резолюции о предоставлении МФСА статуса наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН, несомненно, является дополнительным фактором в активизации этих процессов и наращивания взаимодействия между МФСА и ООН.

Вместе с тем, хочу сказать, что нам не удалось достигнуть всего, к чему мы стремились. К сожалению, были и моменты, которые не способствовали эффективной работе Фонда. Поэтому от души желаю нашим казахским друзьям успехов в решении задач, стоящих перед МФСА, и заявляю о нашей готовности к тесному взаимодействию во имя достижения тех благородных целей, ради которых мы с вами создали МФСА. Плодотворность нашей дальнейшей совместной работы во многом зависит от слаженности действий всех структур Фонда.

Таджикистан надеется, что сегодняшняя встреча станет началом конструктивного диалога и совместных действий по решению существующих проблем. Наши дальнейшие шаги должны быть комплексными и системными и для этого необходима политическая воля и готовность развивать партнёрство на основе взаимного доверия и учёта интересов друг друга.

Уверен, что традиционно в духе взаимоуважения и дружбы мы сможем решить существующие проблемы во имя процветания региона и благополучия наших народов.

## **ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ТУРКМЕНИСТАНА**

Уважаемые главы государств! Уважаемые члены делегаций! Прежде всего, хочу выразить искреннюю признательность Нурсултану Абишевичу за приглашение посетить прекрасный город Алматы, встретиться с вами и обсудить наиболее актуальные вопросы сотрудничества, в том числе в региональном формате. Наша встреча на гостеприимной земле Казахстана – это отражение, прежде всего, высокого уровня наших отношений и взаимного стремления совместно решать проблемы региона, в частности, вызванные Аральским кризисом.

Проблема Арала, как известно, имеет многоаспектное измерение и привлекает внимание всего мирового сообщества. Многое здесь зависит от согласованных действий наших государств, которые напрямую испытывают негативные последствия этого экологического бедствия.

Данные мониторинга по ситуации в регионе Аральского моря заставляют нас глубоко задуматься не только о проблемах сегодняшнего дня, но и о судьбах грядущих поколений наших народов. Поэтому, опираясь на уже имеющийся опыт, предстоит детально спланировать программу действий по преодолению последствий как экологического, так и гуманитарного характера, и призванную обеспечить условия для нормальной жизнедеятельности наших стран и народов.

Осознавая всю сложность ситуации в регионе Аральского моря, наши государства создали Международный фонд спасения Арала, разработав и приняв ряд совместных документов. Эти меры положили начало диалогу в политико-правовом поле, формированию механизмов межгосударственного взаимодействия.

Принятие "Программы конкретных действий по оздоровлению экологической и социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря" в июне 1994 г. и её второго этапа – в августе 2003 г., свидетельствует о наличии необходимого потенциала для выработки и реализации скоординированных действий наших стран.

В этом контексте хотел бы отметить, что приоритеты реализуемых в Туркменистане долгосрочных преобразовательных программ нацелены на обеспечение социальной защиты населения, экологического, санитарного благополучия, развития соответствующей инфраструктуры, прежде всего, систем водоснабжения. В этих целях у нас ведётся реконструкция существующих и строительство новых инженерно-коммуникационных объектов, а также широко внедряются передовые технологии и методы очистки воды и стоков.

В соответствии с утверждёнными программами по улучшению экологической и социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря Туркменистан за последние 2 года инвестировал в соответствующие проекты только в Дашогузском веляте около 170 млн. долл. США. Однако, надо прямо сказать, это не решило всех проблем. Не буду перечислять всего сделанного, чтобы не задерживать ваше внимание, но хотел бы отметить, что в рамках принятых документов мы строго соблюдаем и выполняем взятые на себя обязательства. Мы считаем, что для преодоления Аральского кризиса, решения всего спектра экологических проблем в Центральной Азии, необходима консолидация усилий всех стран региона, а также международных организаций и доноров.



Уважаемые главы государств! Уважаемые члены делегаций! Вне всякого сомнения, наиболее важная и для судьбы Арала, и для всех нас – это обострившаяся сегодня ситуация, связанная с вопросами водопользования. Многолетняя, кропотливая и очень деликатная работа по сбалансированию интересов наших стран как важнейшего условия справедливого водопользования, достигнутая стабильность в этом вопросе, закреплённая межгосударственными документами, может в одночасье разрушиться, что повлечёт за собой непредсказуемые последствия как для региона Аральского моря, так и для миллионов проживающих здесь людей. Я говорю о принимаемых в одностороннем порядке отдельными государствами мерах по изменению сложившегося водно-энергетического баланса на наших территориях. Позиция Туркменистана по водно-энергетической проблематике в Центральной Азии предельно ясна – мы должны решать эти вопросы исключительно на основе общепризнанных норм и принципов международного права, с учётом интересов всех государств региона и при участии международных организаций.

Особо хотел бы подчеркнуть необходимость обязательного проведения на принципах открытости и гласности независимой международной технико-экономической и экологической экспертизы всех гидроэнергетических объектов на трансграничных реках ещё на стадии их проектирования.

Уважаемые коллеги! Судьба Арала в немалой степени зависит и от того, насколько успешны и состоятельны будут наши общие усилия во взаимодействии с широкой международной общественностью. При этом основой этой деятельности должен стать поиск взаимоприемлемых решений в соответствии с нормами и принципами международного права.

В этой связи предлагаю создать специальную экспертную группу, которая в сотрудничестве с ООН и её структурами могла бы подготовить комплексный международно-правовой документ по спасению Арала. По нашему мнению, здесь можно в полной мере использовать потенциал Регионального центра ООН по превентивной дипломатии в Центральной Азии. Считаю также необходимым взаимодействие в этом плане и со специализированными международными организациями, занимающимися проблемами водных и водно-энергетических ресурсов.

Экологически безопасное и устойчивое развитие – одно из приоритетных направлений сотрудничества государств Центральной Азии. Считаю важным сформировать фундаментальную международно-правовую основу этой деятельности. В этом контексте хотел бы подчеркнуть, что своего рода этапным событием на этом пути стало подписание большинством стран региона в ноябре 2006 г. в г. Ашхабаде Рамочной конвенции об охране окружающей среды для устойчивого развития в Центральной Азии. Уверен, что скорейшее присоединение к этому документу всех государств Центральной Азии будет способствовать успешному развитию как регионального сотрудничества, так и сотрудничества с соответствующими структурами ООН.

Акцентируя внимание на глобальном характере проблемы Арала, хотел бы особо отметить важность взаимодействия наших стран в рамках Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию. В своё время в рамках этой комиссии был принят Региональный план действий по охране окружающей среды как единая экологическая программа для центральноазиатских стран.

В связи с нарастающей угрозой изменения климата, его влияния на состояние окружающей среды в регионе и в целом на всей планете проблема предупреждения последствий изменения климата приобретает все более актуальное значение. Именно поэтому в 2007 г. Туркменистан выступил с инициативой создания регионального проекта совместных действий с учётом изменения климата, приняв на себя функции координатора по его выработке.

Как страна-координатор Туркменистан стал местом проведения региональных мероприятий по проблемам изменения климата, в которых принимают участие государства Центральной Азии. По итогам проведения этих мероприятий приняты рекомендации о создании в Ашхабаде Регионального офиса Программы по окружающей среде ООН (ЮНЕП) или Регионального центра ООН по изменению климата. Надеюсь, что эта идея найдёт свою поддержку и на уровне глав государств Центральной Азии.

Мы также считаем, что нам надо работать над кардинальным решением водно-энергетических вопросов региона. В этих целях предлагаем разработать и принять совместный инвестиционный план создания единой энергосистемы региона с привлечением финансовых и технических ресурсов международных организаций под эгидой и при участии ООН. Со своей стороны Туркменистан готов поставлять соседям в необходимых количествах и объёмах природный и сжиженный газ, а также электроэнергию. Решив проблему общей энергобезопасности, нам гораздо легче будет решать и водные вопросы.

Уважаемые друзья, коллеги! В заключение хочу пожелать всем успехов в работе и надеюсь, что наша сегодняшняя встреча даст позитивные результаты в решении вопросов, связанных с преодолением последствий Аральского кризиса, будет способствовать дальнейшему укреплению сотрудничества между нашими странами на благо наших народов.

## ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Уважаемые главы государств! Дамы и господа! Позвольте приветствовать и выразить уважение главам государств, присутствующим здесь руководителям и представителям региональных и международных организаций, экспертам, всем участникам настоящего форума. Позвольте также выразить искреннюю признательность Президенту Республики Казахстан Нурсултану Абишевичу Назарбаеву за традиционное гостеприимство и то большое внимание, которое уделяется участникам нашей встречи.

Думаю, нет необходимости подчёркивать особую значимость встречи глав государств-учредителей МФСА и обсуждаемых на ней вопросов, выходящих далеко за пределы нашего региона.

Проблема Аральского моря корнями уходит в далёкое прошлое, но угрожающие масштабы она приняла в 60-е годы XX в. Увеличение численности населения и потребности в воде, интенсивное освоение новых земель и развитие орошаемого земледелия, систематическое повторение маловодных лет – всё это создало условия для возникновения одной из самых крупных в новейшей истории человечества глобальных экологических катастроф – высыхание некогда одного из красивейших водоёмов нашей планеты. На глазах у всего человечества гибнет море: такая история, по-моему, ещё не знала.

За последние 50 лет площадь акватории Аральского моря сократилась более чем в 4 раза, объём воды уменьшился в 10 раз, во столько же раз увеличилась её минерализация. Мы все являемся свидетелями того, что регион Приаралья неумолимо захватывает возникшая там пустыня. В зоне постоянного экологического риска, негативно влияющего на качество жизни, здоровье и, самое главное, на генофонд проживающего здесь населения, находятся не только регионы, расположенные вокруг высыхающего моря – Кызыл-Ординская область Казахстана, Дашогузская область Туркменистана и Республика Каракалпакстан, Хорезмская, Навоийская, Бухарская области Узбекистана, – но и весь регион Центральной Азии.

Дефицит водных ресурсов, снижение качества питьевой воды, деградация земель, резкое сокращение биоразнообразия, климатические изменения в результате увеличения замутнённости атмосферы, возможно, связанное с этим уменьшение площади ледников на Памире и Тяньшане, где формируется значительная часть стока основных рек региона, – это лишь краткий перечень последствий высыхания Арала.

Сегодня совершенно очевидно, что в Приаралье возник сложный комплекс эколого-климатических, социально-экономических и демографических проблем, имеющих глобальный, я бы сказал, планетарный масштаб. В складывающейся ситуации, которая, по оценкам экспертов, имеет далеко идущие, угрожающие планетарные последствия, становится всё более и более очевидным факт: без совместных, скоординированных усилий мирового сообщества и, прежде всего, с институтами ООН решить эту проблему невозможно.

Как известно, в марте этого года исполнилось 16 лет с момента образования МФСА, и мы можем подвести некоторые итоги его деятельности. Бесспорной заслугой Фонда является то, что к проблеме Арала нам удалось привлечь внимание мировой общественности, правительств многих стран мира и целого ряда международных институтов.

В настоящее время при активной поддержке и участии Всемирного банка, Азиатского банка развития, Глобального экологического фонда, различных международных организаций и отдельных стран мира осуществляется целый ряд проектов, направленных на оздоровление обстановки в регионе, угрожающей генофонду проживающего здесь населения.

Предоставление МФСА в 2008 г. статуса наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН открывает новые возможности для его деятельности на глобальном уровне. Проведение по инициативе Узбекистана в марте 2008 г. в Ташкенте Международной конференции по Аралу придало значительный импульс для широкого рассмотрения этой острой проблемы в международном формате. Свидетельством этого является то, что в её работе участвовали представители более 90 международных организаций, крупнейших государственных финансовых институтов Японии, Германии, КНР, арабских стран и ведущих исследовательских центров. По итогам форума были приняты Ташкентская декларация и План действий, предусматривающий реализацию проектов на общую сумму около 1,5 млрд. долл. США для смягчения последствий Аральской катастрофы. На наш взгляд, этот план, одобренный международными институтами и странами-донорами, может эффективно использоваться нашими экспертами и специалистами Фонда при разработке третьей фазы Программы действий по оказанию помощи региону бассейна Аральского моря в рамках МФСА, рассчитанной на 2011–2015 гг.

Мы в Узбекистане однозначно отдаём себе отчёт в том, что спасти Аральское море в полном смысле этого слова вряд ли возможно, но разработать и осуществить продуманную во всех отношениях программу мер для создания проживающему здесь населению нормальных, необходимых для здорового образа жизни условий мы просто обязаны. Это наш долг.

Важнейшую свою задачу по преодолению последствий высыхания Арала и экологического оздоровления бассейна Аральского моря мы видим в первую очередь в осуществлении следующих мер:

- создание локальных водоёмов на уже высохшем дне Аральского моря, обводнение дельтовых водоёмов с целью сокращения пылевых и солевых бурь, восстановление биоразнообразия и дельтовой экосистемы;

- проведение лесопосадок – это очень важно – на давно высохшем дне Аральского моря, закрепление подвижных песков, уменьшение выноса с него ядовитых аэрозолей;

- обеспечение питьевой водой и снабжение коммунальных и лечебных учреждений приборами по очистке воды, переоборудование водозаборных сооружений хлораторными установками и многое другое, что содействует оздоровлению населения;

- системное изучение влияния растущего экологического кризиса в зоне Приаралья на состояние здоровья и генофонд населения, предупреждение и профилактика широкого распространения различных опасных, специфичных для этого региона заболеваний людей, развёртывание специализированной сети профилактических и лечебных учреждений для проживающего здесь населения, осуществление широкой программы мер по опережающему развитию социальной инфраструктуры.

На реализацию указанных проектов и программ только за последние 10 лет в Узбекистане затрачено свыше 1 млрд. долл. США, в том числе за счёт иностранных займов, технической помощи и грантов около 265 млн.

Пользуясь этой высокой трибуной и предоставленной возможностью, считаю своим долгом выразить чувство признательности ООН, его институтам, всем странам-донорам, оказавшим нам большую помощь.

Ещё один важный вопрос, на котором я хотел бы очень коротко остановиться.

Говоря об Аральской трагедии и мерах по её преодолению, мы все, разумеется, отдаём себе отчёт в том, что решение этой задачи самым непосредственным образом связано с проблемой рационального и разумного использования водно-энергетических ресурсов, самого бережного подхода к сохранению столь хрупкого экологического и водного баланса в регионе. Думаю, в складывающейся сегодня очень серьёзной, всё более ухудшающейся экологической ситуации в зоне Приаралья и в целом в регионе нет, очевидно, необходимости доказывать или убеждать кого-то в принятии самых кардинальных мер по предупреждению возможных негативных последствий высыхания Арала.

Уважаемые участники саммита! В ходе встречи глав государств в узком составе была достигнута договорённость о том, что на расширенном саммите будет обсуждаться лишь один вопрос – о деятельности Международного фонда спасения Арала и основных его задачах на перспективу. Однако выступления некоторых наших коллег на саммите (пленарном заседании) вышли за рамки нашей договорённости. Думаю, что, несмотря на это, устраивать дискуссии по вопросам, которые далеко выходят за рамки деятельности МФСА, сегодня не имеет смысла.

Я хотел бы только ещё раз напомнить об очень важном для нас событии: недавно полученном нами в Узбекистане и опубликованном в прессе письме президента Всемирного банка г-на Роберта Зеллика. Оно было ответом на письмо Президента Республики Узбекистан, в котором были конкретно изложены все имеющиеся сегодня в Центральной Азии непростые проблемы совместного использования гидроэнергетических ресурсов региона. По этому вопросу в последние годы ведутся большие и непростые дискуссии. Я считаю, что разногласия, которые появились в процессе дискуссии между странами, расположенными в верховьях двух великих рек нашего региона – Амударьи и Сырдарьи, и странами, расположенными ниже по стоку – Узбекистаном, Туркменистаном, Казахстаном, вполне закономерны.

Таджикистан и Кыргызстан, прежде всего, заботятся о своих интересах, а речь идёт об интересах каждого отдельного государства, и хочу заметить, что это интересы не сегодняшнего дня – это интересы будущего. Потому что, как здесь уже говорилось, в советское время в реализации водно-энергетических программ было понаделано столько, о чём сегодня приходится только сожалеть. В числе грандиозных проектов – поворот сибирских рек на территорию Казахстана и Средней Азии и многие другие инициативы, которые принимались по решению ЦК КПСС, Политбюро и Совета Министров СССР.

Убеждён, и это подтверждается фактами, что ни один из этих так называемых "великих проектов" не был серьёзно продуман, не прошёл не только международной, но и никакой серьёзной экспертизы. "Решение партии – в жизнь" – вот чем диктовалась вся эта бездумная работа, создавшая не только в нашем регионе, но и на огромных просторах всего бывшего Советского Союза столько проблем, о которых сегодня экологам приходится говорить с огромным возмущением и сожалением. Это тема отдельного разговора. Но ясно сегодня одно – возведение всех этих водохранилищ, гидростанций и других объектов на территории Центральной Азии не имеет однозначной оценки. Это связано с тем, что наряду с решением главного вопроса – получение электроэнергии, в то же время было создано много, прежде всего, экологических проблем, с которыми мы уже сегодня сталкиваемся на каждом шагу. Поэтому дискуссии на данную тему вполне естественны и закономерны.

Ещё раз хочу подчеркнуть, что мы выступаем только за то, чтобы была проведена независимая международная экспертиза намечаемого строительства всех крупнейших гидроэнергетических объектов в регионе. Нас поддерживают в этом не только Всемирный банк и Азиатский банк развития, но и Европейский Союз. В частности, об этом говорил его представитель г-н Морель, который неоднократно был в регионе, в том числе в Таджикистане и Кыргызстане.

Поэтому речь идёт не только о мнении тех стран, которые расположены в низовьях Амударьи и Сырдарьи, а об общественном мнении практически во всем мире. Вместе с тем я хотел бы, чтобы в этой дискуссии были исключены оценки, которые могут ещё больше обострить дискуссии между нами, повторяю, вполне естественные. Становится очевидным, какие свои стратегические цели преследуют некоторые третьи страны, стремящиеся повлиять на эти процессы в регионе. Думаю, что мы – главы государств, несущие ответственность перед своими народами, перед историей, должны, прежде всего, думать о том, чтобы найти сегодня точки соприкосновения. Не ангажировать эти дискуссии и не выводить их на политический уровень. В противном случае не исключено, что интересы наших стран, наших народов будут отодвинуты в сторону, а на передний план выйдут вопросы, связанные со стратегическими и геополитическими интересами и целями третьих сил, вопросы управления регионом.

Самое главное – не обострять отношения между странами и руководителями государств, а, наоборот, находить компромиссы. Другого пути у нас нет. Ещё раз хочу отметить, я, как и все мы, отдаю должное интересам Таджикистана и Кыргызстана. Но компромисс должен быть найден, потому что без него этот важнейший вопрос не может быть решён.

Хотел бы подчеркнуть, что полностью поддерживаю выступление на нынешней встрече Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова, некоторые, я бы сказал, принципиальные положения, которые он поставил. Позиция Туркменистана, изложенная в его выступлении, – "мы должны добиться баланса интересов государств в этом регионе". И этим сказано всё.

Если мы не достигнем баланса, не достигнем компромисса, мы не сможем решить эту задачу, проблема будет решаться ещё долгие годы. И неизвестно, кто же всё-таки добьётся своих целей: мы – народы, живущие в этом регионе, или будут, в конечном итоге, реализованы интересы других. Мы же окажемся лишь в положении разменной монеты в реализации принципа "разделяй и властвуй". Мы не имеем права допустить это.

Спасибо за внимание.

## СОВМЕСТНОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

28 апреля 2009 г. в г. Алматы состоялась Встреча президентов Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Таджикистан, Туркменистана и Республики Узбекистан.

В ходе переговоров, прошедших в атмосфере взаимопонимания, доверия, дружбы и конструктивного сотрудничества, главы государств Центральной Азии обсудили вопросы, связанные с деятельностью Международного фонда спасения Арала (МФСА), созданного в 1993 г. в целях осуществления совместных практических действий и перспективных программ по преодолению последствий Аральского кризиса, улучшению экологической и социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря.

Главы государств-учредителей МФСА, далее именуемые "Стороны",

– руководствуясь многовековыми добрососедскими связями, основанными на общности истории, культуры и традиций, отношениями взаимной поддержки и стратегического партнёрства между странами, отвечающими коренным интересам народов региона;

– исходя из богатого опыта плодотворного сотрудничества и выражая взаимное стремление поднять межгосударственные отношения на более высокий уровень;

– стремясь к взаимной помощи и поддержке в достижении Целей Развития Тысячелетия, к улучшению социально-экономической и экологической обстановки в бассейне Аральского моря;

– отмечая, что развитие взаимовыгодного сотрудничества государств Центральной Азии имеет важное значение в обеспечении устойчивого развития и региональной безопасности;

– принимая во внимание изменение климата, интенсивную деградацию ледников и снежников региона, а также рост водопотребления, обусловленный увеличением численности населения и развитием экономики стран региона;

– отмечая значимость усилий стран региона по комплексному использованию и охране водных ресурсов, борьбе с опустыниванием и деградацией земель в решении проблем бассейна Аральского моря;

– придавая важное значение реализации проектов, разработанных в рамках МФСА, с учётом интересов стран региона;

– учитывая, что использование водных ресурсов Центральноазиатского региона осуществляется в интересах всех государств-учредителей МФСА с соблюдением общепризнанных принципов международного права;

– принимая во внимание деятельность МФСА и его структурных организаций, направленную на укрепление регионального сотрудничества по социально-экономическому и экологическому оздоровлению в бассейне Аральского моря;

– выражая удовлетворение принятием Резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 11 декабря 2008 г. о предоставлении Международному фонду спасения Арала статуса наблюдателя в Генеральной Ассамблее ООН;

– выражая признательность специализированным структурам ООН, международным финансовым институтам, странам-донорам, другим партнёрам по развитию за оказываемую помощь и поддержку странам региона в решении проблем бассейна Аральского моря;

– исходя из общего стремления внести свой посильный вклад в преодолении последствий кризиса в бассейне Аральского моря, заявляют о следующем:

1. Стороны, отмечая позитивное значение МФСА, деятельность которого позволяет координировать и решать принципиальные вопросы сотрудничества по преодолению последствий кризиса в бассейне Аральского моря, будут содействовать активизации деятельности и развитию сотрудничества с учреждениями системы ООН, включая Региональный центр ООН по превентивной дипломатии в Центральной Азии, другими международными организациями.

2. Стороны выражают готовность к дальнейшему совершенствованию организационной структуры и договорно-правовой базы МФСА с целью повышения эффективности его деятельности и более активного взаимодействия с финансовыми институтами и донорами по реализации проектов и программ, связанных с решением проблем бассейна Аральского моря.

3. Стороны поручают Исполнительному комитету совместно с Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссией, Межгосударственной комиссией по устойчивому развитию МФСА с привлечением национальных экспертов и доноров разработать Программу действий по оказанию помощи странам бассейна Аральского моря на период 2011–2015 гг. (ПБАМ-3) для последующего рассмотрения и утверждения государствами-учредителями МФСА.

4. Стороны продолжают сотрудничество, направленное на улучшение экологической и социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря.

5. Стороны вновь подтверждают заинтересованность в выработке взаимоприемлемого механизма по комплексному использованию водных ресурсов и охране окружающей среды в Центральной Азии с учётом интересов всех государств региона.

6. Стороны подчёркивают, что конструктивные переговоры, состоявшиеся в г. Алматы в атмосфере открытости и взаимопонимания, внесли весомый вклад в дальнейшее развитие традиционно добрососедских отношений и взаимовыгодного сотрудничества государств-учредителей МФСА по решению проблем бассейна Аральского моря.

7. Главы государств выражают благодарность за тёплый и радушный приём, оказанный Президентом Республики Казахстан Н.А.Назарбаевым на гостеприимной казахстанской земле.

Алматы, 28 апреля 2009 года

Президент Республики Казахстан  
Президент Кыргызской Республики  
Президент Республики Таджикистан  
Президент Туркменистана  
Президент Республики Узбекистан

*Н.А. Назарбаев*  
*К.С. Бакиев*  
*Э. Ш. Рахмон*  
*Г.М. Бердымухамедов*  
*И.А. Каримов*

## ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ В РОССИИ

Деградация окружающей природной среды, вызванная антропогенным прессом, – характерное явление для современного мира. В ряду крайне негативных последствий антропогенеза одним из опаснейших является опустынивание, которым охвачены обширные территории в разных странах мира. Оно влечёт за собой серьёзные экологические, экономические и социальные проблемы. Процессам опустынивания в основном подвержены страны Африки и Азии. Для европейских стран эта проблема менее актуальна, однако факты свидетельствуют, что засуха и фрагменты опустынивания наблюдаются уже во многих южных частях этого континента.

Не составляет исключения и Российская Федерация, где опустынивание заявляет о себе потерей ресурсов плодородных земель, экономической и социальной нестабильностью. За последние 20 лет площадь опустыненных земель в России выросла более чем в 1,6 раза и составила свыше 100 млн. га. Здесь проживает около половины населения страны и производится более 70% сельскохозяйственной продукции.

Из-за негативного воздействия природно-антропогенных факторов пашня теряет продуктивность, в результате чего падает уровень производства сельскохозяйственной продукции. Так, ежегодно страна недополучает около 47 млн. т продукции растениеводства (в переводе на зерно).

Проблема опустынивания в России возникла в 50–60-х годах прошлого века в период освоения целинных и залежных земель. Распашка 42 млн. га земель способствовала резкому усилению дефляции и деградации почв. В результате было потеряно как минимум 10 млн. га пашни. Очередная вспышка антропогенной деградации земель произошла в 70–80-е годы минувшего столетия в результате целого комплекса неадаптированных действий по интенсификации аграрного производства в условиях периодической аридизации климата. В настоящее время просматриваются контуры третьей вспышки процесса деградации агроландшафтов в результате практически бесконтрольного и непрофессионального использования земель, выделяемых акционерным обществам, фермерам и другим хозяйственным структурам, стремящимся получать максимальную прибыль без адекватного вклада в поддержание и наращивание агресурсного потенциала используемых земель.

Пространственно обозначились два макро-региона антропогенного опустынивания: европейская часть аридного пояса общей площадью 657,95 тыс.км<sup>2</sup> и азиатская его часть – 1460 тыс.км<sup>2</sup>.

На опустыненных землях объём аграрных работ (и полеводство, и животноводство, включая овцеводство) в целом сокращается. Масштабы и

формы сворачивания сельскохозяйственного землепользования зависят от географии и степени деградации угодий. Например, в центре опустынивания европейской части аридного пояса – в Калмыкии и Дагестане, где площадь выпаса занимает 80% сельхозугодий, пастбищное природопользование приобрело оазисный характер. Наряду с уцелевшими, удалёнными от населённых пунктов природными пастбищами, здесь эффективно используются бывшие опустыненные земли, трансформированные по технологиям, разработанным Всероссийским научно-исследовательским агролесомелиоративным институтом (ВНИАЛМИ), в стабильно продуцирующие, зоотехнически комфортные лесопастбища.

В Астраханской области, по данным Богдинской НИАГЛОС ВНИАЛМИ, земельные угодья, подверженные опустыниванию, выборочно используются мелкими предпринимателями для ведения «кочевого» мелкооазисного земледелия. На таких участках устанавливают временные оросительные системы и выращивают овощные культуры с применением удобрений. Эти земли эксплуатируют 1-2 года, после чего оросительная сеть переносится на другие территории, а освободившиеся земли зарастают сорняками с участием карантинных растений. Вместе с тем, в других аридных регионах продолжает сокращаться площадь используемых орошаемых земель. Так, в Южном Федеральном округе эксплуатируется только 30–50% орошаемых земель, остальные вторично засолены, местами заболочены, заросли тростником.

В целом же в районах Прикаспия сейчас используются 10–80% (в зависимости от степени деградации) земель, относящихся к категории опустыненных. Такие вторично опустыненные территории являются объектом первоочередного комплексного лесомелиоративного обустройства и трансформации в агролесные, агролесопастбищные и другие лесоаграрные экосистемы.

В районах, подверженных сильному опустыниванию, осложняются социально-экономические условия, ухудшается демографическая ситуация, уменьшается естественный прирост населения, увеличивается смертность, усиливается миграция людей. Сельское население концентрируется в радиусе 30–40 км от городов. Имеются проблемы с питьевой водой. Повышенная её жёсткость, минерализация, содержание железа, кремния, нитратов являются одной из причин роста заболеваемости населения (болезни эндокринной системы, органов пищеварения, нарушение обмена веществ). Причём, темпы этого роста в Нижнем Поволжье по отношению к 1993 г. увеличились на 10–30%.

Проблема борьбы с опустыниванием настолько сложна и разнопланова, что требует привлечения не только собственных сил, но и со-

трудничества с другими странами, использования международного опыта восстановления опустыненных земель.

Россия имеет бесценный исторический опыт по разработке научных основ борьбы с опустыниванием. Работы, проведённые в конце XIX века Особой экспедицией Лесного департамента под руководством В.В. Докучаева, легли в основу создания методов борьбы с опустыниванием. Позже были сформулированы принципы адаптивно-ландшафтного землепользования, однако в практике сельского хозяйства они использованы не были.

Среди крупных проектов по борьбе с опустыниванием в бывшем СССР, которые, к сожалению, полностью не были реализованы, особое место принадлежит Постановлению ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР 1948 г. «О плане ползащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов...», названному «Планом преобразования природы». Аналогичные планы были разработаны и реализованы в Индии, Канаде, США и особенно эффективно в Китае.

Другим успешным проектом, реализованным в России, является «Генеральная схема борьбы с опустыниванием на Чёрных землях и Кизлярских пастбищах». Этот проект был разработан и принят к реализации в 1986 г., когда развитие опустынивания пастбищных угодий в этом регионе достигло огромных масштабов (около 4 га в час). Успешное применение технологий комплексной фитомелиорации позволило полностью подавить этот процесс и вернуть в 1996 г. в хозяйственный оборот около 400 тыс. га многоярусных высокопродуктивных и зоотехнически комфортных пастбищных фитоценозов с запасом кормовой фитомассы 8–10 ц/га.

Особое значение для России имеют разработанные при поддержке ЮНЕП/ЦМП (Центр международных проектов) в рамках проекта «Поддержка деятельности по борьбе с опустыниванием в СНГ» национальные программы действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для регионов, нуждающихся в предупредительных (корректирующих) и коренных противодеградационных мероприятиях. Это Калмыкия, Татарстан, Бурятия, Хакасия, Саратовская, Волгоградская, Астраханская, Ростовская, Новосибирская области, Ставропольский, Алтайский (юг), Красноярский (юг) края.

Основу НПДБО составляет концепция борьбы с опустыниванием через адаптивное и рациональное природопользование под знаком экологического императива с учётом социально-экономических особенностей устойчивого развития регионов, на основе использования их уникального природного потенциала, имеющихся ресурсов, геополитического положения и возможностей современной структуры общества. Мероприятия НПДБО направлены на развитие общественного сознания в плане рационального природопользования, организации и охраны среды обитания.

Однако они окажутся успешными и дадут заметный положительный результат, когда станут составной частью образа жизни и хозяйственно-политической деятельности общества.

Мероприятия НПДБО проводились на 42,4 млн. га сельхозугодий в затронутых опустыниванием аридных, полуаридных и сухих субгумидных районах РФ. По существу, это первые программы, в которых интегрированы цели и мероприятия, предусмотренные действующими на территории России программами по устойчивому управлению земельными ресурсами. Одной из важнейших является Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы и на период до 2021 года». В числе её основных элементов создание фитомелиоративных насаждений на площади свыше 180 тыс. га.

На современном этапе разработки мер борьбы с опустыниванием исключительно важную роль играет адаптивно-ландшафтное обустройство сельскохозяйственных территорий, ведущая роль в котором отводится защитному лесоразведению. Причём, последнее должно широко и обязательно применяться для борьбы с процессами деградации земель не как альтернатива другим мероприятиям системы адаптивно-ландшафтного земледелия, а в органической взаимосвязи с ними.

Общеизвестна многофункциональность защитных лесных насаждений в лесомелиорации. Они влияют на состояние приземного слоя атмосферы (циркуляция воздушных масс, термический режим, выпадение и перераспределение твёрдых и жидких осадков, их транспирация и испарение и т.п.), почв и грунтов (замерзание, оттаивание, увлажнение, инфильтрация влаги, режим грунтовых вод и др.), ослабляют интенсивность проявления засухи и влияния низких температур воздуха, эрозии и дефляции почв. На орошаемых полях защитные лесополосы предотвращают испарение оросительной воды, уменьшают процессы переувлажнения и заболачивания земельных участков вдоль магистральных и оросительных каналов, способствуют промывке засоленных почв, предотвращают занос каналов мелкозёмом, смягчают экстремальный перегрев организма животных («зелёные зонты»), служат источником дополнительного корма, выполняют важные водоохраные и почвозащитные функции. Вместе с тем, их создание не требует особых затрат, они долговечны и способны к самовоспроизводству.

Правильность и ценность научных разработок подтверждена практикой. На натуральных объектах, созданных ВНИАЛМИ на больших площадях, полностью прекращены процессы деградации почв. В результате создания системы лесных насаждений и проведения других мероприятий (подбор культур, севообороты, обработка почвы) в Обливском опытно-производственном хозяйстве (ОПХ) Ростовской области на площади 3000 га полностью закреплены и облесены

массивы подвижных песков. Подобный объект создан в Ачикулакской НИЛОС (Ставропольский край). В Волгоградском ОПХ осуществлено адаптивно-ландшафтное обустройство территории и разработана система земледелия, предусматривающая создание лесополос, обработку почвы, проведение севооборотов и др. на площади около 1500 га. В Камышине посредством создания системы лесонасаждений было остановлено движение барханных песков на город. Аналогичные объекты созданы и в других регионах страны. На Поволжской опытной станции (Самарская обл.) и на Новосильской опытной станции (Орловская обл.) создана система насаждений на крупных водосборах на площади 3000–4500 га, что обеспечило полное прекращение эрозийных процессов. Подобные объекты созданы и во многих других хозяйствах. Это способствовало экологической стабилизации агроландшафтов: сокращение объема поверхностного стока, торможение процессов эрозии и дефляции (1,5–2 т/га), сохранение и восстановление почвенного покрова и биоразнообразия, предотвращение загрязнения рек и водохранилищ, повышение биопродуктивности сельскохозяйственных земель.

Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России, разработанная на период 1994–2015 гг., к сожалению, выполняется не столь эффективно. Достаточно сказать, что за 2001–2003 гг. защитные лесные полосы созданы на площади всего 34,6 тыс. га вместо планируемых 163 тыс. га.

Используя достижения агролесомелиоративной науки, ВНИАЛМИ разработана «Стратегия развития защитного лесоразведения Российской Федерации на период до 2020 года», согласно которой в РФ необходимо иметь около 7 млн. га защитных лесных насаждений (ЗЛН) всех видов (таблица).

Необходимость расширения работ по облесению малолесных и безлесных районов обоснована потенциальной угрозой глобального изменения климата. В одном из докладов Генерального секретаря ООН сказано, что «... в результате опустынивания засушливые земли теряют и выбрасывают в атмосферу 300 млн. т углерода еже-

годно (около 4% совокупного объема глобальных выбросов из всех источников)».

Величина непосредственно фиксируемого деревьями CO<sub>2</sub> в различных агрохозяйственных системах изменяется в пределах 3–25 т/га.

В последние годы ВНИАЛМИ проводит работу по отслеживанию динамики составляющих баланса углерода в агролесоландшафтах РФ. Рассчитано, что в России под ЗЛН в слое – 100 см накоплено 118,26 млн. т гумуса, под лесомелиоративными сельскохозяйственными угодьями – 82,39 млн. т. Таким образом, на всей площади депонировано 426,47 млн. т углекислоты. Можно полагать, что к 2020 г. эта величина удвоится.

Принимая во внимание усиливающиеся процессы опустынивания, считаем целесообразным принятие следующих мер:

1. Разработка национальной программы действий по борьбе с опустыниванием и засухой.
2. Широкая реализация принципов агролесомелиоративного обустройства сельскохозяйственных территорий в системе адаптивно-ландшафтного земледелия для борьбы с опустыниванием и оптимизации баланса кислорода и углерода в агроландшафтах.
3. Восстановление, мелиорация и агролесомелиорация деградированных земель.
4. Разработка и внедрение технологий дистанционного зондирования процессов опустынивания.
5. Создание институциональных экономических и законодательных основ для борьбы с опустыниванием через систему устойчивого управления землями.
6. Создание единого центра (или региональных) по координации и согласованию национальных стратегий, программ и планов действий по борьбе с опустыниванием.
7. Создание межведомственных и межрегиональных групп по осуществлению мероприятий по борьбе с опустыниванием.
8. Совершенствование законодательства по предотвращению опустынивания и восстановлению земель.
9. Разработка и внедрение модели государственного комплексного управления охраны и ра-

Таблица

Потребность в защитных лесонасаждениях, тыс. га

Основные виды насаждений	Общая потребность	Имеется *	Планируется создать	
			в 2008–2020 гг.	после 2020 г.
Противоэрозийные	6599	1006	1967	3626
Полезатитные	2870	1233	1220	417
На аридных пастбищах	1826	97	683	1046
На песках	1029	360	198	471
По берегам малых рек и вокруг посёлков	1674	46	141	1487
<b>Всего</b>	<b>13998</b>	<b>2742</b>	<b>4209</b>	<b>7047</b>

\* По экспертной оценке на конец XX столетия



ционального использования и восстановления природных ресурсов.

10. Укрепление информационных систем управления для поддержания и принятия решений.

11. Создание и развитие ГИС, баз данных, карт и атласов.

12. Распространение опыта действующих проектов по борьбе с опустыниванием.

13. Создание и апробация региональных моделей опытных объектов адаптивно-ландшафтно-обустройства территории.

Нам представляется, что всё это позволит решить проблему эффективной борьбы с опустыниванием, сделать сельскохозяйственное производство устойчивым и экологически безопасным.

Всероссийский научно-исследовательский  
агролесомелиоративный институт

Дата поступления  
23 июня 2009 г.

**K.N. KULIK**  
**RUSSIYADA ÇÖLLEŞMÄGE GARŞY GÖREŞMEGIŇ PROBLEMALARY**

Russiyada XX asyryň ortasynda dörän we kemala gelen çölleşmek problemlaryna seredilýär. Antropogen çölleşmegiň iki makrorayony: gurak zolagyň ýewropa (657,95 müň km<sup>2</sup>) we aziýa bölekleri (1460 müň km<sup>2</sup>) aýan edildi.

Çölleşmek hadysalaryna sezewar bolan ýerlerde WNIIALMI tarapyndan işlenip düzülen “Gorag tokaýy emeli döretmegiň 2020-nji ýyly çenli Baş ugurlaryna” laýyklykda RF 7 mln. ga töweregi eroziýa garşy, ekin we öri meýdanlaryny goraýjy tokaýlary hem-de çägelerde, kiçi derýalaryň kenarlarynda, oturymly ýerleriň töwereginde melioratiw ähmiýetli agaçlary hem gyrymsy agaçlary oturtmagyň zerurdygy anyklanyldy. Russiyada tokaý agaçlary oturtmak zerurdyr. Russiyada tokaý agaçlarynyň we oba hojalygynda haýyrlanylýan tokaý-melioratiw meýdanlarynyň astyndaky topragyň 0–100 sm gatlagynda 426,47 mln.t kömür turşusynyň (uglekislotanyň) toplanandygy hasaplanyldy.

Çölleşmäge garşy göreşmek boýunça zerur çäreleriň sanawy getirilýär.

**K.N. KULIK**  
**PROBLEMS OF DESERTIFICATION COMBAT IN RUSSIA**

Desertification problems in Russia which have arisen are considered and issued in the middle of XX century. Two macroareas of anthropogenous desertification were designated: European (657,95 thou. km<sup>2</sup>) and Asian (1460 thou. km<sup>2</sup>) parts of arid belt.

Data about the meliorative activities spent on the lands, subjected to desertification processes are cited. According to «Protective afforestation strategy for the period till 2020», developed by ASRAFM, it is necessary for the Russian Federation to have about 7 million ha. of erosion-preventive, field - and pasture protective plantings and meliorative plantings to sand, on coast of the small rivers, and also round settlements. It is calculated, that in Russia under afforestations and forest reclamation agricultural lands in 0-100-cm. of a soil layer there accumulated 426,47 million t. carbonic acids.

The list of activities on desertification combat is given.

## ГЕОЛОКАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Совершенствование системы земледелия и ирригации, широкое внедрение современных водосберегающих технологий полива, сокращение непроизводительных потерь на инфильтрацию и др. возможно при наличии совокупных данных "гидрологического мониторинга". Он позволяет оценить состояние земель, структуру их водного баланса, прогнозировать развитие той или иной экологической ситуации в зависимости от параметров среды (зоны аэрации), технологии орошения, условий водоотведения с мелиорируемых земель и др.

В засушливых районах мира гидрологический мониторинг сельскохозяйственных земель направлен на решение широкого круга научных и народнохозяйственных проблем: от конкретных локальных задач регулирования среды обитания растений до региональных и глобальных задач рационального использования и охраны земель, оценки состояния и прогноза развития процесса деградации почв. Решение этих задач предусматривает проведение целого комплекса мероприятий, направленных на совершенствование научно-методического сопровождения наземного мониторинга.

В зоне орошаемого земледелия гидрологический мониторинг является одной из важнейших составляющих сельскохозяйственного производства. Вместе с тем, гидрологический контроль на мелиорируемых землях не в полной мере соответствует требованиям сегодняшнего дня и с научной точки зрения, и с практической. Результаты натурных экспериментов и режимных наблюдений *in situ* (опытная площадка, участок, поле), обобщённые в научной литературе и различного рода рекомендациях, на практике используются недостаточно эффективно. Этому есть несколько причин, главная из которых – сложность, а иногда невозможность экстраполяции полученных данных. Попытки формализовать знания, полученные на опытной площадке, в виде обобщённой аналитической модели (ячейки) и "встроить" её в некое пространство – матрицу (сельскохозяйственное поле, массив орошения), не принесли желаемых результатов из-за погрешностей, обусловленных пестротой почвенного покрова и неоднородностью строения зоны аэрации.

Следующий этап экстраполяции данных, полученных *in situ*, или "сшивания" ячейки в матрицу, связан с бурным развитием в 70-е годы XX в. математического моделирования почвенных процессов. Например, в мелиорации решение оптимизационных задач или задач, связанных с регулированием и прогнозом водного или солевого баланса почв, осуществлялось по данным расчёта влаго- и солепереноса в зоне аэрации. Практически безграничные возможности численного моделирования позволили, в частности, исследо-

вать особенности и закономерности формирования водного режима зоны аэрации для широкого спектра начальных и граничных условий.

Однако успехи в решении даже неограниченного количества вариантов одномерных задач влагопереноса на математических моделях не позволили достичь главного в мелиоративном почвоведении – регулирования и оперативного контроля мелиоративного состояния орошаемого поля.

В связи с этим в практике мелиорации обоснование плана водопользования для каждого конкретного орошаемого поля или массива проводится, как правило, по сопряжённому анализу схем гидромодульного районирования.

Следует отметить, что основной задачей мониторинга орошаемых земель является, с одной стороны, оперативное управление водно-солевым режимом почв, а с другой – предотвращение отрицательных последствий орошения (подтопление, заболачивание, засоление). Однако известно, что при поливе с использованием даже современных технологий невозможно избежать инфильтрационных потерь; в одном случае (капельное орошение или дождевание) они меньше, в другом (орошение по бороздам или напуском) – значительно больше. В связи с этим очевидно, что решение задачи оптимального водопользования требует проведения комплекса мер: с одной стороны – широкого применения современных водосберегающих технологий полива, а другой – совершенствования традиционной технологии орошения. Рассмотрим возможности уменьшения расхода воды на орошение и инфильтрацию на примере полива по бороздам.

Известно, что при поливе по бороздам инфильтрационные потери могут составлять до 50% оросительной нормы, что связано с неоправданно высокими нормами орошения. Так, исследования, проведённые нами в подгорной равнине Копетдага (Центральная Азия), показали, что при ширине междурядий 60 см водонасыщение верхнего 50–60-сантиметрового слоя почвы остаётся практически неизменным при увеличении поливной нормы от 900 до 1600 м<sup>3</sup>/га. Это позволяет в принципе сократить поливную норму почти вдвое, что, в свою очередь, способствует уменьшению инфильтрационных потерь. Объясняется это тем, что зона аэрации, как правило, неоднородна по литологическому составу и строению. Поэтому в гидрофизическом отношении она представляет собой гетерогенное тело с крупными порами и трещинами, движение влаги и солей в котором заметно отличается от их движения в однородной среде.

При поливе по бороздам возникают зоны средоточенной фильтрации, где преобладает гравитационный влагоперенос по крупным порам и

трещинам, опережая общее промачивание почвы. Боковое рассасывание влаги из зон повышенного увлажнения происходит с некоторым запаздыванием и определяется в большей степени временем влагообмена между хорошо- и слабопроницаемыми блоками, чем нормой однократного полива [13,14]. Установленная особенность режима насыщения приповерхностного слоя почвы при поливе по бороздам позволяет в принципе уменьшить норму орошения и потери на инфильтрацию почти в 2 раза.

Другим фактором, влияющим на параметры регулирования водного баланса почв, является мощность и строение зоны аэрации. Анализ материалов исследования орошаемых почв Центральной Азии показал, что норма орошения и инфильтрационные потери зависят как от мощности, так и от строения зоны аэрации. С увеличением мощности зоны аэрации возрастает норма орошения, следовательно, растут и потери на инфильтрацию. При этом наибольшее влияние на режим орошения (при исходно глубоком (более 3 м) залегании грунтовых вод) оказывает слабопроницаемая прослойка непосредственно под корнеобитаемым слоем почвы [12]. Отмеченные особенности влияния глубины залегания грунтовых вод и строения почвенно-грунтовой толщи на режим орошения и инфильтрацию позволяют в принципе корректировать параметры орошения путём наблюдения за зоной аэрации в течение всего вегетационного периода.

Широко используемый и, пожалуй, единственный метод контроля, основанный на режимных наблюдениях за влажностью почвы, требует многократного проведения очень трудоёмкого процесса бурения. Кроме того, данные о насыщенности почвы влагой, полученные в ограниченных точках орошаемого массива, не отвечают требованиям репрезентативности, поэтому при расчёте поливной нормы можно считать их приближёнными. Отчасти по этой причине – из-за отсутствия надёжного и оперативного метода контроля мелиоративного состояния орошаемых земель, мы стали свидетелями (практически повсеместно) переполива и, как следствие, подтопления и засоления орошаемых земель и прилегающих территорий.

Опыты последних лет показали, что для режимных наблюдений в зоне аэрации и эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель весьма перспективно использование геолокационного метода, основанного на измерении отражённых электромагнитных импульсов в слоях почвы с различной диэлектрической проницаемостью. Для зондирования зоны аэрации целесообразно использовать как классические георадары типа "Око" с транзисторным передатчиком и стробоскопическим преобразователем отражённых сигналов [11,16,17], так и модифицированные типа "Лоза", где импульсная мощность передатчика столь велика, что позволяет заменить стробоскопическое преобразование сигналов их прямой регистрацией без перевода в область низких ча-

стот [4,15]. Передатчик работает в автономном режиме без синхронизации, что позволяет избежать помех при регистрации отражённых сигналов и определить глубину залегания слоёв и их свойства по скорости распространения электромагнитных импульсов в зоне аэрации. Кроме того, съёмные антенны позволяют проводить зондирование с разной частотой, в зависимости от исследуемой мощности зоны аэрации. Перечисленные преимущества делают привлекательным использование именно этой модели георадара в почвенно-геологических исследованиях при мониторинге сельскохозяйственных земель и др.

Производительность георадаров весьма высока и позволяет осуществлять зондирование в реальном режиме времени до глубины 30 м и более; время измерения отражённых волн в одной точке для георадара дискретного сканирования, когда замеры проводятся в каждой отдельной точке профиля, составляет порядка 2–5 с, независимо от глубины зондирования. Для георадаров непрерывного сканирования, когда прибор в процессе измерения волочится по земле, время замера не имеет значения. Программа интерпретации позволяет представить данные в профиле, в плоскости и в 3D-измерении. Объёмное изображение данных зондирования зоны аэрации позволяет получать плановые срезы на различных глубинах, что существенно повышает ценность материалов георадарного зондирования.

Для зондирования зоны аэрации и ведения эколого-мелиоративного мониторинга в контурах распространения гидроморфных почв целесообразно использование георадара непрерывного сканирования, а в контурах автоморфных почв – дискретного. При площадных замерах производительность георадаров непрерывного действия – до 5, а дискретного – порядка 3 га/ч. В зависимости от схемы сканирования интерпретация может быть различной: плановая профильная одномерная, либо более информативная объёмная трёхмерная 3D.

Опыт применения георадаров в решении практических инженерно-строительных, геологических и археологических задач [1–3, 5–10, 18] позволяет считать, что данный метод может быть успешно применён как в почвенно-мелиоративных исследованиях, так при мониторинге земель сельскохозяйственного назначения.

В процессе выполнения научно-методических работ по обоснованию применимости геолокационных методов при составлении различных карт (геолого-геоморфологические, ландшафтные, почвенные и археологические) был получен большой объём экспериментального материала. Предварительный анализ данных георадарного зондирования показал, что между физическими свойствами почвогрунтов зоны аэрации (гранулометрическим составом) и видеоизображением отражённых электромагнитных сигналов может быть установлена корреляционная связь, позволяющая в первом приближении идентифицировать литологическое строение зоны аэрации непосредственно в полевых условиях. В последую-

щем результаты визуального анализа радарограмм уточняются посредством интерпретации на моделях. Сопряжённый анализ результатов статистической обработки радарограмм и фактических данных литологического строения зоны аэрации позволил в первом приближении идентифицировать различные по гранулометрическому составу грунты по видеоизображению на экране георадара.

В целом георадарные исследования, проведённые на различных геоморфологических элементах, показали, что метод геосканирования может быть успешно использован не только в

строительстве, где впервые для характеристики дорожного покрытия были применены георадары, но и в других смежных областях науки и техники. Этот весьма перспективный метод может быть с успехом использован для мониторинга сельскохозяйственных земель, при составлении карт, изучения структуры почвенного покрова, характеристике неоднородности строения зоны аэрации и решении других мелиоративных задач управления и прогноза водно-солевого баланса сельскохозяйственных земель, а также рационального использования земельных ресурсов, охраны окружающей среды и др.

Почвенный институт  
им. В.В. Докучаева Российской академии  
сельскохозяйственных наук  
Институт стратегического планирования  
и экономического развития Туркменистана

Дата поступления  
5 мая 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Зверев Е.О., Клепикова С.М., Монахов В.В.* и др. Картирование торфяных залежей методом георадиолокации //Разведка и охрана недр. 2005. № 12.
2. *Изюмов С.В., Дручинин С.В., Чернокалов А.Г.* и др. Геофизическое исследование строительной площадки с использованием георадаров серии «ТРГЕО» //Энергосбережение. 2002. № 2.
3. *Коган Г.В., Самигуллин М.Н., Степанов Е.В.* и др. Использование георадара при обследовании водопроводных и канализационных систем //Водоснабжение и санитарная техника. 2008. № 3.
4. *Копейкин В.В., Морозов П.А., Попов А.В.* и др. Георадары «Лоза» для подповерхностного зондирования и их применение //Российско-Болгарская конф. «Фундаментальные космические исследования. Дистанционное зондирование Земли и планет». Солнечный берег, 2008.
5. *Кулижников А.М., Белозеров А.А.* Георадарные методы определения влажности грунтов земляного полотна //Дороги и мосты. 2005. Вып. 13/1.
6. *Кулижников А.М., Белозеров А.А.* Георадарные технологии для мониторинговых наблюдений за участками автомобильных дорог //Дороги России XXI века. 2004. № 2.
7. *Кулижников А.М., Шабашева М.А.* Георадары в дорожном строительстве. Обзор. М.: Информатодор, 2000. Вып. 2.
8. *Лукьянов С.П., Степанов Р.А., Черный И.А.* и др. Использование георадарных методов в палеонтологии на примере исследования мамонтовой фауны //Сб. науч. тр. Сургутского гос. ун-та. Сургут, 2007. Вып. 28.
9. *Марчук В.Н., Бажанов А.С., Этенко Г.В.* Результаты применения георадара «Герад-2» в сфере народного хозяйства //Разведка и охрана недр. 2001. № 3.
10. *Модин И.Н., Большаков Д.К., Владов М.Л., Старовойтов А.В.* Георадарные и электрометрические исследования железнодорожной насыпи //Разведка и охрана недр. 2001. №3.
11. *Помозов В.В., Поценья О.А., Семейкин Н.П.* и др. Георадары серии «ОКО» //Разведка и охрана недр. 2001. № 3.
12. *Пягай Э.Т.* Влияние некоторых почвенных и мелиоративных факторов на формирование водного баланса почв //Науч. тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1985.
13. *Пягай Э.Т.* Методика прогноза водно-солевого режима орошаемых почв аридной зоны. М., 1998.
14. *Пягай Э.Т.* Регулирование водного режима почв при бороздковом поливе //Почвоведение. 1990. №2.
15. *Резников А.Е., Копейкин В.В., Морозов П.А., Щекотов А.Ю.* Разработка аппаратуры, методов обработки данных для электромагнитного подповерхностного зондирования и опыт их применения //Успехи физических наук. № 5. М., 2000.
16. *Семейкин Н.П.* Развитие георадаров серии «Око-2»//Автоматизированные технологии в изыскании и проектировании. 2003. № 9.
17. *Семейкин Н.П., Помозов В.В., Дудник А.В.* Развитие георадаров серии «ОКО» //Наукоёмкие технологии. 2005. Т.6. № 7.
18. *Сугак В.Г., Бужин А.В., Овчинкин О.А.* и др. Использование георадиолокатора для определения уровня грунтовых вод и картографирования территорий, загрязнённых нефтепродуктами //Радиофизика и электроника. 2005. Т.10. № 27.

#### Е.Т. PÝAGAÝ, ÝА. KAKALYÝEW GURAK ZONALARDA SUWARYMLY ÝERLERIŇ MELIORATIW ÝAGDAÝYNA GEOLOKASION MONITORING ALYP BARMAK

Suwarymly ýerleriň melioratiw ýagdaýyny kesgitlemekde dürli dielektrik geçirijiligi bolan toprak gatlaklarynda yzyna gaýdýan elektromagnit impulslaryny ölçemäge esaslanýan geolokasion usuly ulanmaklygyň mümkinçiliklerine seredilýär. Gidromorf topraklaryň ýaýran çäklerinde barlag geçirilende georadar bilen üznüksiz skanirmek, awtomorf topraklarda diskret häsiýetli ölçemek maksada laýyk hasap edilýär, bu bolsa aerasiýa gatlagynyň litologik gurluşyny gös-göni meýdan şertlerinde anyklamaga mümkinçilik berýär. Suwarymly ýerleriň melioratiw ýagdaýyna geolokasion monitoring geçirmek toprak kartalaryny düzmekde, toprak örtügiň düzümini we aerasiýa zolagynyň gatlaklaryny öwrenmekde suwarymly ýerleriň suw-duz balansyna çaklama bermekde peýdalanylýp bilner.

**E.T. PYAGAY, YA. KAKALYEV**  
**GEOLOCATION MONITORING OF MELIORATIVE STATE**  
**OF IRRIGATED LANDS OF ARID ZONE**

Use possibilities of geolocation method for the definition of meliorative state of irrigated lands based on the measurement of reflected electromagnetic impulses in layers of soil with various dielectric permeability are considered. At probing of aeration zone in distribution contours hydromorphic soils reasonably use of georadar of continuous scanning, and in contours automorphic soils – discrete, allowing identifying lithologic structure of aeration zone directly in field conditions are marked. Geolocation monitoring of meliorative state of irrigated lands can be used at drawing up of soil maps, studying of soil cover structure and irregularity structure of aeration zone, the forecast of water-salt balance of irrigated lands.

## ОПУСТЫНИВАНИЕ В ГОЛОЦЕНЕ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

В истории Земли голоцен является важным этапом в формировании и становлении современной растительности и ландшафтов. Процесс смены растительных фитоценозов, обусловленный различными природными факторами, именно в голоцене получил ускоренное развитие. Богатый палеоботанический материал, накопленный различными исследователями по голоцену, и изучение современного состояния растительного покрова, свидетельствуют о необратимых процессах опустынивания на территории Азербайджана.

Растительный покров территории Азербайджана, восстановленный по палинологически охарактеризованным разрезам Башкенд-Дадафюртской котловины [1], был представлен обширными горными лесами. Склоны Большого и Малого Кавказа в среднем горном поясе покрывали буковые леса, ниже, по данным исследований разрезов южного склона Большого Кавказа [4], эти леса сменялись буково-грабовыми, а в предгорной полосе – дубово-грабовыми с участием бука, каштана. Следует отметить, что местами буково-грабовые леса спускались до 200 м к подножью нижних склонов Большого Кавказа. Нижняя граница распространения буковых лесов на Большом Кавказе сейчас находится на уровне 500–600 м. В настоящее время их выход на территорию долины – явление довольно редкое, и обусловлено это влажностью воздуха, а в большей степени антропогенным фактором.

Равнинные и предгорные территории современной Кура-Аразской низменности, низкогорья Гобустана и Апшеронский полуостров занимали аридные редколесья. По данным исследования разрезов Пушкино (Билясувар), Али-Байрамлы-2 и 3, Муганской равнины [2] и Дуванный (Гобустан), южнее Баку, в этой полосе деревья и кустарники (можжевельник, фисташка, держи-дерево, лох, сосна) произрастали на фоне полынно-злаково-разнотравных степей. На территории, непосредственно примыкавшей к морскому побережью, преобладали полынно-солянковые полупустыни. Полупустынно-степная растительность в сочетании с ксерофильными лиственными редколесьями оживлялась повсеместно "рукавами" тугайных лесов, образованных *Quercus*, *Carpinus*, *Elaeagnus*, *Populus*, *Alnus*, и другими породами, которые произрастали не только вдоль Куры и Аракса, где их остатки имеются и сейчас, но и по долинам других рек, ныне лишённых древесной растительности. Так, тугаи вдоль р. Пирсагат имелись ещё в конце XVIII в. В настоящее время реки Пирсагат и Сумгаитчай протекают по территории с полупустынным ландшафтом, не имеют стока и пересыхают в летнее время.

Таким образом, естественная растительность, претерпевшая на протяжении времени ряд естественных преобразований, к голоцену в большинстве своём была представлена различными

типами горных, низинных, приречных (тугайных) лесов и аридных редколесий. Площадь распространения последних уменьшалась и увеличивалась соответственно колебаниям уровня Каспийского моря. Смена растительных фитоценозов, обусловленная природными факторами, происходила на обширных территориях и в течение длительного времени. Под воздействием наиболее мощного среди остальных антропогенного фактора состав, структура и продуктивность растительных сообществ изменяются в кратчайшие сроки. Активность влияния человека на природу в Азербайджане наиболее ярко проявилась в периоды энеолита и ранней бронзы в VI–III тыс. до н.э. В первую очередь оно проявилось исчезновением низинных, тугайных лесов и сосновых редколесий. Одновременно менялась и травянистая растительность: вместо степной и полупустынной появлялись сообщества культурно-сорняковой.

Степень и характер такого воздействия древнего человека на естественную растительность Азербайджана были установлены [3] по культурным слоям поселений раннеземледельческой, Кура-Араксинской и более поздних эпох средней и поздней бронзы (период в 4 тыс. лет) в Агдамском районе. Ксерофильные редколесья, представленные сосной и довольно широко распространённые здесь в V тыс. до н. э., уже к IV тыс. были почти уничтожены. Это было обусловлено развитием ремёсел у древнего населения, которое использовало сосну для обжига изготавливаемой им керамики. В последующем эти редколесья здесь больше не возобновлялись. Тугайные леса, сохранившиеся сейчас лишь около селения Хындырыстан, также подвергались уничтожению. Спорово-пыльцевые спектры этих поселений позволили проследить следующую закономерность: возникновение поселений приводило к уничтожению тугайных лесов, а прекращение их существования – к возобновлению последних.

Если на ранних этапах активизации деятельности человека его влияние на растительный покров равнин сказывалось в основном на состоянии древесных и кустарниковых пород лесов и редколесий, то в настоящее время, за отсутствием последних, косвенному воздействию подвергается и травянистая растительность.

Мониторинг растительности Аджиноур-Джейранчельских предгорий, включающих систему низкогорных хребтов (700–800 м над ур.м.), Джейранчельскую, Аджиноурскую и Эльдарскую равнины, а также долины рек Иори и Кура, выше Мингечавирского водохранилища, позволил детально изучить распределение и изменение фитоценозов на данной территории за последние 60 лет.

В исследуемом регионе преобладают предгорные, ниже- и среднегорные бородачевые, типчаково-бородачевые степи, полынные полу-

пустыни и полынно-эфемеровые пустыни. Полынники служат зимними пастбищами, а бородачево-разнотравные и типчаково-разнотравные степи используются в качестве зимне-весенних и переходных пастбищ для овец и летних выгонов для крупного рогатого скота.

От степени интенсивности выпаса (непосредственно – поедание, вытаптывание, косвенно – изменение условий произрастания) зависит состояние растительного покрова, он же является одной из причин пастбищной дигрессии и вызывает смену фитоценозов. Для степной и пустынной зон выделяют пять таких стадий [6]. В нашем случае состояние большинства пастбищ характеризуется четвёртой и пятой стадиями дигрессии.

Нерациональный выпас скота на всей этой территории, который проявляется большим количеством кочёвок на небольшой площади и использованием зимних пастбищ круглый год, привёл к истощению почвенного покрова. Круглогодичное использование зимних пастбищ ведёт к стравливанию и вытаптыванию основных видов растений, а это, в свою очередь, приводит к изменению конкурентных взаимоотношений различных видов растений и служит одной из причин смены фитоценозов. Доминанты степей – бородач кровоостанавливающий (*Andropogon ischaemum*) и типчак, в большинстве случаев не успевают пройти полный цикл вегетации и восстановить свой потенциал. Они сменяются ксерофильными (*Artemisia*) и устойчивыми к засолению галофильными видами (*Salsola dendroides*, *S. ericoides*). В полынно-эфемеровых полупустынях после полыни душистой доминирует эфемер – мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), что происходит также за счёт уменьшения конкуренции с многолетними злаками. Злаковые степи большей части Джейранчельской степи, окрестностей о. Джандаргель, горы Чобандаг и северо-восточных склонов горы Малое Удабно практически полностью трансформировались в полынно-злаковые. В ряде районов последние сменились или полынными, или полынно-солянковыми полупустынями и пустынями. Полынники в большинстве случаев переходят в полынно-солянковые пустыни. Учитывая такую последовательную смену степных фитоценозов: злаковые степи → полынно-злаковые степи → полынные полупустыни → полынно-эфемеровые → полынно-солянковые пустыни, было отмечено, что большая часть Аджиноур-Джейранчельской степи менее чем за 50 лет [5] трансформировалась в полынно-солянковые и полынно-эфемеровые пустыни.

В центральной части Джейранчельской степи, вдоль русла р. Кура и на побережье Шамкирского и Еникендского водохранилищ, многие территории вообще лишены какой-либо растительности. На сильно вытоптаных территориях (как на равнинах, так и предгорных склонах) новые типологические единицы растительности образует рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*). Преобладание этого однолетника в фитоценозах

указывает на пятую стадию пастбищной дигрессии для типчаково-ковыльной подзоны.

Аридное редколесье, распространённое на предгорьях Боздагского хребта, в пределах Степного плато, образовано фисташником (*Pistacia mutica*) и несколькими видами древесных можжевельников (*Juniperus foetidissima*, *J. polycarpos*, *J. rufescens*, *J. oblonga*), а также дубом иберийским, клёном, скумпией, крушиной Паласса. В настоящее время происходит изменение видового состава ксерофильных редколесий: замена их кустарниковыми формациями из тамарикса, ивы, держи-дерева, гранатника на фоне полынно-злаковой полупустыни, а также сокращение площади их распространения. Сухость субстрата, как одна из причин изменения видового состава ксерофильного кустарникового редколесья, усугубляется в последнее время и уменьшением площади водной поверхности Мингечаурского водохранилища более чем на 400 га.

В связи с регулированием стока р. Куры, строительством целого ряда водохранилищ и оросительных каналов, тугайные леса в этом регионе практически уничтожены, а оставшиеся небольшие участки нарушены выпасом и вырубкой, растительность здесь не возобновляется.

Таким образом, антропогенное влияние в наименьшей степени сказалось на растительности, произрастающей на недоступных для выпаса скота склонах хребта Палантейкян и в некоторой степени хребта Боздаг, а также на сильнозасоленных равнинах, непосредственно прилегающих к о. Аджиноур. Наибольшей трансформации подверглись фитоценозы злаковых, полынно-злаковых степей и полынных полупустынь. Чрезмерный выпас в предгорных и низкогорных аридных районах Аджиноур-Джейранчеля ведёт к большей ксерофитизации и галофитизации растительных ценозов, а в итоге – к опустыниванию и появлению нетипичных растительных сообществ, в частности, с рогачём песчаным (*Ceratocarpus arenarius*).

Основной причиной смены растительного покрова является совпадение направленности изменений, вызванных антропогенным и естественными факторами. Ведь на протяжении четвертичного времени происходил общий процесс аридизации и континентализации климата, что также способствовало увеличению площади пустынь и полупустынь, наступавших на аридные редколесья, которые, в свою очередь, надвигались на леса. Верхняя граница снижалась из-за продвижения вниз субальпийских лугов и степей. Таким образом, лесной пояс суживался и снизу, и сверху. Однако, как писал П. Д. Ярошенко [7], "естественная континентализация климата Кавказа развивалась бы чрезвычайно медленно и, быть может, в ряде случаев едва заметно, если бы не деятельность человека", которая ускорила эти процессы и придала им необратимый характер.

В настоящее время антропогенное воздействие на растительный покров затронуло не

только плотно заселённые территории Азербайджана, но и мало используемые. Интенсивность вмешательства человека в естественный ход природных процессов с каждым столетием

нарастала, а в настоящее время приобрела огромные масштабы. Результаты этого воздействия вполне ощущает на себе нынешнее поколение.

Институт географии  
НАН Азербайджана

Дата поступления  
15 мая 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Алескеров Б.Д., Алиев А.А.* Некоторые вопросы хронологии и изменения природы в голоцене в бассейне рек Шамхорчая и Дзегамчая (Малый Кавказ) // Изв. АН АзССР. Сер. наук о Земле. 1974. № 6.
2. *Алиев А.И., Атакишиев Р.М., Велиев С.С.* и др. Ландшафтно-климатические условия Муганской равнины в хвалыне и голоцене // ДАН АзССР. 1989. Т.14. № 2.
3. *Велиев С.С., Тагиева Е.Н., Атакишиев Р.М.* Антропогенная трансформация растительного покрова территории Азербайджана IV–II тыс. л. до н.э. // География и природные ресурсы. Иркутск: Наука, 1996.
4. *Мамедов А.В., Алескеров Б.Д.* Четвертичные погребённые почвы Алазано-Агричайской долины // Изв. АН АзССР. Сер. наук о Земле. 1978. № 6.
5. *Прилипка Л.И.* Карта растительности Азербайджанской ССР (современный покров) М. 1:1000000. М.: Главное упр. геодезии и картографии Гос. геол. ком. СССР, 1965.
6. *Работнов Т.А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983.
7. *Ярошенко П.Д.* Смены растительного покрова Закавказья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956.

YEN. TAGIYEVA

#### GOLOSEN DÖWRÜNDE AZERBAIJANYŇ ÇÄKLERINDÄKI ÇÖLLEŞMEK

Häzirki zamandaky ösümlük tiplerini heniz adamyň täsir etmedik döwründäki ösümlükler bilen deňeşdirmeklik, Azerbaýjanyň tebigy ösümliginiň esasan hem tokaýlardan ybaratdygyny görkezdi. Landşaftlaryň görnüşiniň adam tarapyndan üýtgedilmegi ilkinji nobatda dag önleriniň we pes daglyklaryň zonalaryna, şonuň ýaly-da oýlukdaky tokaýlara we jeňnellere degişli boldy. Adamyň tebigata edýän täsiri öňki ýagdaýyna öwürmeýän häsiýete eýe boldy. Adamyň kadalaşdyrylmadyk depginli işleri ahyrym ösümlük örtüginiň we tutuş landşaftyň garyplaşmagyna, iň soňunda bolsa, çölleşmäge getiripdir.

E.N. TAGIEVA

#### DESERTIFICATION IN HOLOCENE IN THE TERRITORY OF AZERBAIJAN

Comparison of modern types of vegetation with those, existed before the influence on them by person, has shown, that the natural vegetation of Azerbaijan has been presented basically by woods. Modification of landscapes by person first of all has concerned woods foothills and as lowland woods. The influence of person on nature has got an irreversible character. The active and not settled activity of person has led, finally, to pauperization of vegetation and landscapes, as a whole, and, finally, to their desertification.



## ПРЕСНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ПРЕДГОРНОЙ РАВНИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

Предгорная равнина Центрального Копетдага делится на южную и северную части. Южная часть – валунно-галечниково-щебнистая – имеет общий уклон поверхности на север на  $3-4^\circ$  и обусловлена чередованием конусов выноса и межконусных понижений. Руслу горных рек и временных водотоков, стекающих с гор, прорезают равнину на довольно значительную глубину в виде хорошо локализованных эрозионных борозд, которые веерообразно расходятся от вершины каждого конуса выноса. Возраст южной части предгорной равнины – среднечетвертичное время; абсолютные отметки – 300–160 м, ширина – 1–12 км. Абсолютная отметка северной части – ниже 150 м. Это верхнечетвертично-современная пролювиальная равнина, сформированная супесчано-суглинистыми и глинистыми отложениями периферийных, слившихся между собой частей конусов выноса [3]. На периферии предгорной равнины имеют место навесные со стороны Низменных Каракумов песчаные массивы, ориентированные преимущественно в северо-западном направлении в соответствии с уклоном поверхности. В полосе сочленения предгорной равнины и Низменных Каракумов развит бугристо-кочковатый рельеф шоров и такыров. Слившиеся низовья конусов выноса образуют плоскую, местами пологоволнистую аллювиально-пролювиальную равнину.

Гидрографическая сеть в Центральном Копетдаге и его предгорной равнине развита хорошо. Со склонов гор стекает множество рек, а равнинная часть почти лишена постоянно действующих водотоков. Малые реки, стекающие с горных склонов, в большинстве случаев имеют площадь водосбора от десятков до нескольких сотен квадратных километров, а длина их – от 5,5 до 137 км. Все реки протекают в долинах небольшой ширины, часто переходящих в ущелья и каньоны. По выходе на равнину сухие русла большинства рек прослеживаются на протяжении нескольких километров, а далее теряются в рельефе предгорной равнины. Только русла крупных рек достигают границы южной кромки песков. Эти русла наполняются водой лишь в период дождевых паводков.

В геологическом строении Центрального Копетдага и его предгорной равнины принимают участие исключительно осадочные отложения морского генезиса – от юрских до палеогеновых включительно, и неоген-четвертичные континентальные образования. Наиболее древними являются породы юрского возраста [2].

Палеоген-неогеновые молласы препятствуют свободной разгрузке подземных вод меловых отложений Копетдага в предгорный прогиб, что обуславливает ограниченность их взаимосвязи, имеющей очаговый характер по тектоническим нарушениям. Рыхлообломочные материалы грунтового типа и являются одним из важнейших источников водоснабжения городов и посёлков.

С середины 70-х годов прошлого столетия в результате интенсивного орошения сельхозугодий уровень подземных вод на многих участках достиг критической отметки (1–3 м). Показатели уровня залегания подземных вод на рассматриваемом участке в многолетнем разрезе значительно колебались, что обусловлено изменениями общей гидрогеологической обстановки в Центральном Копетдаге и на его предгорной равнине. Однако общие закономерности сохранялись практически всегда. Так, уменьшение глубины залегания подземных вод происходит в соответствии с падением абсолютных отметок рельефа в северо-восточном направлении. Максимальная глубина залегания подземных вод отмечена в южной части конусов выноса (рисунок). Непосредственно в предгорной части конусов выноса, сложенных грубообломочными отложениями, уровень подземных вод составляет 70–100 м и 1–15 м – у подножий неогеновых поднятий. Далее к северу в центральных частях низовий конусов выноса глубина залегания подземных вод уменьшается до 3–5 м. Севернее трассы Каракумского канала и вдоль неё подземные воды залегают на глубине 0,4–2,5 м. На границе предгорной равнины и Низменных Каракумов глубина их залегания увеличивается до 10 м и более. Это обусловлено оттоком вод за счёт улучшения водопроницаемости отложений Каракумской свиты.

Химический состав подземных вод предгорной равнины Центрального Копетдага характеризуется большим разнообразием. Их минерализация изменяется от 0,2 до 10,0–15,0 г/дм<sup>3</sup>. Наименьший её показатель (0,2–1,0 г/дм<sup>3</sup>) характерен для верховий конусов выноса, наибольший (12,0–15,0 г/дм<sup>3</sup>) – для периферии.

В настоящее время населённые пункты, расположенные на предгорной равнине Центрального Копетдага, в основном снабжаются питьевой водой извне. Этот показатель составляет 60% и более. Одним из главных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Бахарлынского, Геоктепинского, Рухабатского этрапов является Каракум-река. С середины 80-х годов XX в. общие объёмы водопотребления на душу населения ежегодно сокращаются [6]. Увеличение численности населения потребует поиска новых источников водоснабжения.

Потребность в воде может обеспечиваться разведанными запасами подземных вод на всей предгорной равнине Центрального Копетдага и страны в целом и в настоящее время, и в перспективе. Но сегодня основная часть водопотребления осуществляется за счёт использования поверхностных вод.

Подземные воды, являясь экологически более чистыми, должны служить одним из основных источников питьевого водоснабжения. Подземные воды – это ресурс, в значительной степени

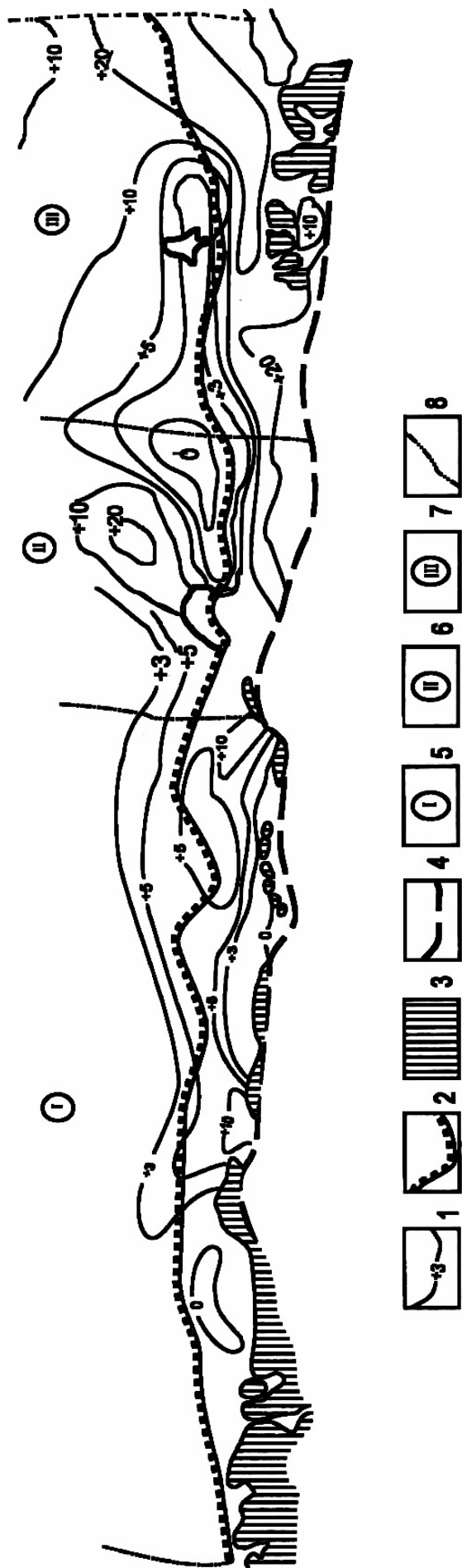


Рис. Изменение глубины залегания подземных вод на предгорной равнине Копетдага за период 1959–2008 гг.:

1 – изолинии равных глубин, м; 2 – Каракум-река; 3 – водоупорные отложения; 4 – линия «термальной зоны»;  
 5, 6, 7 – бахарлэйский, тёттепинский, ашхабадский орошаемые массивы; 8 – граница между массивами

способствующий развитию производительных сил страны. Причём, это ресурс возобновляемый, обладающий переменной качественной и количественной характеристикой в зависимости от влияния на него антропогенного и природных факторов [7]. Показателем восполнения объёма подземных вод являются природные и эксплуатационные запасы, которые отражают их основную особенность как возобновляемого ресурса. Ресурсная роль подземных вод наиболее существенна и приоритетна не только для народного хозяйства, но и с точки зрения экологии [1].

Туркменистан располагает огромными запасами пресных подземных вод, многократно превышающими современные потребности. Однако это вовсе не означает, что допустимо небрежное отношение к этому главному богатству человека. По-прежнему остаётся актуальной проблема качества питьевой воды. В будущем она проявится ещё острее, если мы не пересмотрим своё отношение к ней. Обеспеченность населения качественной питьевой водой является важнейшим показателем уровня его жизни.

В хозяйственно-питьевом водоснабжении велика доля использования поверхностных вод (до 85%). Особенно наглядно это видно на примере водоснабжения г. Ашхабада – столицы Туркменистана. Согласно "Программе развития систем водоснабжения и канализации на 2002–2050 гг.", для водоснабжения населения г. Ашхабада в сутки используется 637,55 тыс. м<sup>3</sup> поверхностных и подземных вод. В настоящее время в город в сутки подаётся 369 тыс. м<sup>3</sup> воды из Каракумского канала и 277,55 тыс. из Багирского, Джуминского, Готуратинского, Фи-

рюзинского, Гындувар-Каранки-Яблоновского и Ашхабадского месторождений.

Эксплуатационные запасы пресных подземных вод по этим месторождениям были утверждены Государственной комиссией по запасам (ГКЗ) в количестве более 800 тыс. м<sup>3</sup>/сут, а отбирается всего 277,55 тыс. Таким образом, согласно утверждённым запасам подземных вод, можно полностью обеспечить население столицы высококачественной питьевой водой.

В связи с этим в настоящее время Государственной корпорацией "Туркменгеология" выполняется большой объём буровых работ. Кроме того, возникла необходимость восстановления ранее используемых источников водоснабжения. К ним также относятся эксплуатационные скважины, которые требуют реконструкции, а зачастую и нового бурения. Многие из этих скважин в настоящее время расположены на месторождениях, срок эксплуатации которых уже истёк. В связи с этим необходима переоценка эксплуатационных запасов.

В последнее время прослеживается тенденция к большему использованию для водоснабжения и орошения пресных подземных вод, формирующихся в горах и на предгорной равнине (см. табл.).

Грунтовые воды четвертичных отложений предгорной равнины – один из основных источников питьевого и сельскохозяйственного водоснабжения, и предполагалось, что они связаны с водами меловых отложений. Вопрос о гидрологических взаимоотношениях грунтовых вод четвертичных и меловых отложений Центрального Копетдага интенсивно обсуждался уже в конце XIX века. Подземное питание четвертичного комп-

Таблица

Характеристика месторождений пресных подземных вод

Место-рождение	Год утверждения эксплуатационных запасов	Запасы, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Водо-отбор, тыс. м <sup>3</sup> /сут	В том числе по целям использования, тыс. м <sup>3</sup> /сут		
				хозяйственно-питьевое водоснабжение	производственно-техническое водоснабжение	орошение
Арчманское	1964	23,99	3,22	2,72	–	0,5
Сунчинское	1964	37,0	10,57	7,55	–	3,02
Арвазское	2008	79,0	18,7	8,25	3,81	6,64
Келятинское	1963	88,39	20,51	3,88	5,0	11,63
Улитепинское	1972	15,0	1,08	0,38	–	0,7
Секизябское	2000	107,1	17,49	10,6	4,3	2,59
Новинское	1994	6,82	1,16	0,56	–	0,6
Алтыябское	2008	69,98	2,06	1,71	–	0,35
Чулинское	1996	10,022	2,63	2,63	–	–
Фирюзинское	1983	530,5	189,1	162,78	17,7	8,62
Ванновское	1973	13,834	20,24	11,05	–	9,19
Джуминское	1994	13,82	10,87	10,87	–	–
Багирское	1961	176,0	107,61	104,16	–	3,45
Готуратинское	1961	25,5	26,6	26,6	–	–
Гындувар-Каранки-Яблоновское	1985	88,3	61,98	27,48	2,77	31,73
Верхне-фирюзинское	2004	17,46	8,0	6,2	–	1,8
Баминское	2009	5,0	1,51	1,51	–	–
Беурминское	2009	15,0	1,0	1,0	–	–
Ашхабадское	1991	176,7	102,1	14,37	7,81	79,92

лекса за счёт разгрузки вод неокома, как полагал П.И. Калугин [4], происходит не повсеместно, а носит очаговый характер. Разгрузка происходит в трёх основных районах: Багир, Берзенги и Первомайский. Некоторые учёные считали, что формирование подземных вод предгорной равнины происходит главным образом за счёт инфильтрации атмосферных осадков и ирригационных поверхностных вод. В 1969 г. А.В. Кудельский [5] пришёл к выводу об отсутствии об-

ширного подземного стока из Копетдага в область Каракумского артезианского бассейна. До сих пор общего мнения о формировании эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод в рассматриваемом регионе нет.

Для оценки условий формирования эксплуатационных запасов пресных подземных вод в регионе необходимо изучить геолого-гидрологические условия месторождений, расположенных на предгорной равнине Центрального Копетдага.

Государственная корпорация  
"Туркменгеология"

Дата поступления  
10 мая 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гавич И.К., Ковалевский В.С.* Основы гидрогеологии: Гидрогеодинамика. Новосибирск: Наука, 1983.
2. *Геология СССР. Т. XXII.* Туркменская ССР. М.: Недра, 1972.
3. *Гидрогеология СССР. Т. XXXVIII.* Туркменская ССР. М.: Недра, 1972.
4. *Калугина О.Я.* К вопросу о водном балансе и подземном стоке Центрального Копет-Дага // *Гидрогеология и инженерная геология.* Ашхабад, 1969.
5. *Кудельский А.В.* и др. Газы подземных вод Копет-Дага // *Гидрогеология и инженерная геология.* Ашхабад, 1969.
6. *Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды.* Ашхабад, 2002.
7. *Экологическая гидрогеология.* СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1996.

#### I.A. BAÝRAMOWA

#### MERKEZI KÖPETDAGYŇ DAGÖŇI DÜZLÜGINIŇ ÝERASTY SÜÝJI SUWLARY

Merkezi Köpetdagyň dagöňi düzlügininiň ýerasty süýji suwlaryny ulanmak problemasynda seredilýär. Platyň ýokary hilli süýji suwa bolan talaplarynyň häzirkä döwürde-de, geljekde-de ýerasty suwlarynyň ýatlanan ýeriň we ýurduň çäklerindäki barlanan gorylary bilen üpjün edilip bilinjekdigi görkezilýär.

Soňky döwürde ýerasty suwlaryny suw üpjünçiligi üçin köp ulanmak meýilleriniň artýandygy belenilýär.

Şu günki güne çenli öwrenilýän çäklerde ýerasty süýji suwlaryň gorylary dürli derejedäki takyklyk bilen barlanylan 27 sany suw kânlerinde (umumy gory – 1528,66 müň m<sup>3</sup>/gije-gündiz) jemlenendir.

#### I.A. BAIRAMOVA

#### FRESH UNDERGROUND WATERS OF FOOTHILL PLAIN OF THE CENTRAL KOPETDAG

The problem of use of fresh underground waters of foothill plain of the Central Kopetdag is considered. It is indicated, that the requirement of the population for water can be provided with the explored reserves of underground waters on the indicated territory and the country, as a whole as now, and on perspective.

The analysis of data of water consumption indicates that provision of urban population with qualitative potable water is insufficiently high, and in the countryside it is lower. Lately the tendency to larger use of underground waters for water supply is marked.

It is indicated, that for today within considered territory reserves of fresh underground waters are concentrated in 27 deposits (the general reserves – 1528,66 thou. m<sup>3</sup>/day), explored with various degree of detail.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКИХ ЗЕМЕЛЬ

Рост населения, бурное развитие промышленности и сельского хозяйства обуславливают наращивание объёмов потребления пресной воды. Уже в настоящее время, особенно в весенне-летний период, в районах орошаемого земледелия ощущается её недостаток, что сильно сказывается на урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Из-за недостатка поливной воды, например на Апшеронском полуострове, используется лишь около 10% (18000 га) земель, пригодных для орошения. Наши эксперименты показывают, что в условиях Апшерона при обеспеченности оросительной водой можно получить 30–40 ц/га зерна, более 100 ц/га соломы озимого ячменя и 180–200 ц/га люцерны. Фактически же в настоящее время урожайность ячменя здесь составляет в среднем до 10–12, а люцерны – до 80 ц/га. В связи с этим необходимо изыскать дополнительные источники поливной воды [4].

Многочисленные опыты учёных различных стран мира показывают, что определённую часть дефицита поливной воды можно покрыть за счёт использования дренажных, морских и бытовых сточных вод [2, 5]. Для расширения орошаемых площадей в целях обеспечения городов и сёл, расположенных в прибрежных районах Каспийского моря, сельскохозяйственной продукцией и их озеленения, а также создания кормовой базы для животноводческих хозяйств необходимо решить вопрос об использовании для этого морской воды.

В ряде зарубежных стран (Египет, Алжир, Марокко, Тунис, Израиль и др.) уже много лет успешно проводятся опыты по орошению сельскохозяйственных культур морской водой [1,5].

По физико-химическим свойствам вода Каспийского моря резко отличается от воды других морей мирового океана и относительно благоприятна для использования при поливе растений в засушливый вегетационный период. Её минерализация примерно в 3 раза меньше, чем минерализация океанической воды. Основным компонентом в солевом составе морской воды является хлористый натрий – хорошо растворимый и легко вымываемый элемент. Он содержит различные питательные элементы, некоторые из которых жизненно необходимы растениям. Эта вода насыщена биомассой, что делает её питательной средой. Минерализация воды Каспийского моря в пределах Апшеронского полуострова колеблется в пределах 12–14 г/л, причём в её составе 75–80% приходится на долю хлористого натрия. Высокое содержание его является основным препятствием для широкого использования морской воды в сельскохозяйственном производстве. Для снижения содержания хлористого натрия до необходимого предела (2 г/л) тре-

буется более чем 4-кратное разбавление морской воды пресной. При этом экономия пресной воды составит примерно 20–25%, что крайне невыгодно и поэтому нет смысла использовать разбавленную морскую воду в отношении больше, чем 1:1.

Более 30 лет в Азербайджанском научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации проводятся эксперименты по использованию воды Каспийского моря для орошения различных травянистых и древесных растений на прибрежных землях [3,4]. Эксперименты ведутся в лабораторных и полевых условиях. В частности: 1) установлено, что при разбавлении морской воды (12–14 г/л) пресной в различных соотношениях минерализация составляет до 3; 5; 7 и 10 г/л; 2) в лабораторных условиях смоделирован процесс накопления солей в почве при использовании морской воды; 3) изучены (в течение трёх лет) урожайность ячменя и процесс соленакопления при поливе морской водой на больших монолитах; 4) проведена экспериментальная промывка глинистых засоленных почв на территории села Шурабад с использованием морской воды; 5) проведены многолетние поливы морской водой зерновых, кормовых, овощных и древесных культур в условиях песчаных почв Апшеронского полуострова; 6) разработаны техника и технология забора морской воды для подачи на поля; 7) произведено технико-экономическое обоснование использования морской воды для орошения; 8) разработаны рекомендации по использованию морской воды для орошения различных сельскохозяйственных культур.

Результаты многолетних опытов показали, что для полива прибрежных земель можно использовать морскую воду (особенно для кормовых и зерновых культур). Установлена возможность возделывания на прибрежных песках и супесчаных почвах древесно-кустарниковых и декоративных растений при орошении их морской водой. Для создания на побережье Каспийского моря лесонасаждений наиболее перспективны сосна, лох узколистный, белая акация, маслина, гранат, инжир, виноград, приживаемость которых составляет более 85–90%.

Опыты по орошению морской водой минерализация которой – 13,5 г/л, показали, что из кормовых культур хорошие результаты получены по кукурузе, люцерне и сорго; из зерновых – ячменю; из овощных – баклажанам и томатам (таблица). Следует отметить, что до начала опытов засоление почв в 0–100-сантиметровом слое в среднем составляло 0,070% плотного остатка.

После 4-х лет орошения морской водой кукурузы, ячменя, сорго и люцерны остаточное засоление почв опытного участка в 0–100-сантимет-

**Урожайность сельскохозяйственных культур при орошении  
морской и пресной водой, ц/га**

Растение	Урожайность	
	морская вода (13,5 г/л)	пресная вода (0,391 г/л)
Кукуруза на зерно	122,6	282,0
Люцерна – зелёная масса из 4-х укосов	276,2	338,1
Сорго	198,2	250,1
Ячмень на зерно	33,2	37,4
Баклажаны	130,3	160,0
Томаты	141,8	319,2

ровом слое составило 0,168–0,180% плотного остатка, а при орошении этих же растений пресной водой – в среднем 0,080%.

Опытами установлено, что аккумуляция солей в песчаных и супесчаных почвах при орошении морской водой не очень велика, при этом содержание вредных для растений солей не превышает допустимых пределов. К концу поливного сезона часть накопленных солей вымыва-

ется атмосферными осадками в осенне-зимний период.

Создание плотного растительного покрова и лесных защитных полос с использованием морской воды позволит не только замедлить развитие процессов опустынивания во многих прибрежных районах Каспийского моря, но и получать значительный объём сельскохозяйственной продукции.

Азербайджанский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

Дата поступления  
11 апреля 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ковда В.А.* Почвы аридной зоны как объект орошения. М.: Наука, 1968.
2. *Рабочев И.С.* Использование минерализованных вод для орошения и рассоления почв и основные направления дальнейших исследований. М., 1973.
3. *Эминов С.А.* Изучение процессов соленакопления при промывке почв путём моделирования в лабораторных условиях //Научн. тр. АзНИИ экономики и организации сельского хозяйства. Баку, 2007 (на азерб. яз.).
4. *Эминов С.А.* Экспериментальные основы полива растений морской водой в Прикаспийской зоне. Баку, 2003 (на азерб. яз.).
5. *Cavazza L.* Problems of irrigation with brackish water in Italy. Saline irrigation for agriculture and forestry. 1968.

S.A. EMINOV

#### KASPIYAKA YERLERI SUWARMAK ÜÇİN DEÑİZ SUWLARYNY ULANMAK

Awtor tarapyndan Apşeronyň şertlerinde deňiz suwy bilen ot-ıymlik, däne we beýleki ekinleri suwarmak boýunça geçirilen ylmy barlaglaryň netijeleri barada gysgaça maglumatlar berilýär.

S.A. EMINOV

#### THE USE OF SEA WATER FOR THE IRRIGATION OF PRICASPII LANDS

There is given brief information on researches results, conducted by the author on the irrigation by sea water of forage, grain and vegetative crops in the conditions of Apsheron.

## ГАЛОФИТЫ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА

В условиях, когда мировые запасы нефти из года в год уменьшаются, разработка новых методов получения биогенного топлива становится очень актуальной проблемой. При этом возникает острая необходимость в разработке стабильной и приемлемой концепции производства и использования новых источников энергии.

Производство биотоплива может быть положительным фактором эффективного использования земель, позволит обеспечить увеличение числа рабочих мест на той или иной локальной территории. Кроме того, его использование будет способствовать снижению объемов накопления CO<sub>2</sub> в атмосфере и уменьшению потребления природной нефти, повышению прибыли от производства сельхозпродукции в странах ЕС, их экономической и политической стабильности.

Биотопливо конкурирует с традиционными видами энергии, особенно в части производства дизтоплива и газа, которые получают при перегонке нефти. Ситуация в мире складывается так, что необходимо прийти к пониманию того, что время неограниченного потребления нефти проходит. На сегодняшний день ежедневная добыча нефти в мире составляет почти 10 млн. т. Причём, по мере индустриализации стран, недавно появившихся на карте мира, и роста потребления этот показатель будет увеличиваться.

Ведущий экономист Международного энергетического агентства (IEA) Fatih Birol прогнозировал в ближайшие годы снижение объемов добычи нефти в мире. Действительно, уже сейчас имеются конкретные данные, что пик её уже имел место, или же это проявится в более жесткой форме в ближайшее время. Однако это не относится к нефтедобывающим странам и странам, перерабатывающим нефтепродукты. Есть мнение, что в мире ещё имеется значительный потенциал энергоресурсов, хотя и возникают огромные трудности в разработке и эксплуатации месторождений, например, при добыче нефти с морских глубин, с глубоких нефтеносных горизонтов. Тем не менее, даже при увеличении затрат на добычу в ближайшем будущем катастрофы в обеспечении энергоресурсами не будет, особенно при современном уровне совершенствования технологий [7].

С точки зрения перспективы потребителей нефти эта ситуация является довольно проблемной, так как страны, обладающие большими запасами нефти, политически чаще всего нестабильны. Поэтому обеспечение сырой нефтью в будущем будет зависеть не только от размеров залежей, но и от стабильности политической ситуации.

Если сравнить биотопливо с природной нефтью в плане выброса вредных веществ, то использование его имеет ряд преимуществ. Например, при его применении выделяется меньше

серы, мелких дисперсных частиц, копоти. Однако по показателю насыщенности энергией на единицу объема биотопливо имеет меньшую ценность, особенно если оно смешивается с продуктами природной нефти, поэтому его затраты на единицу мощности больше.

Если же проводить более точную оценку, то необходимо учитывать и цену побочных продуктов. В случае производства биотоплива из овощных культур, преимущества окажутся более весомыми, так как после отжима жира (1/3 от общей массы семян) остаётся (2/3) прессованная масса ("сырые выжимки"), которая также перерабатывается, то есть его роль в региональной экономике может повыситься.

Текущие ценовые преимущества биотоплива в сравнении с природными энергоресурсами можно объяснить существенно низким уровнем таксации. Производство традиционного горючего пока обходится дешевле, причём стоимость его неодинакова и зависит от объемов залежей и используемых производственных технологий. Если же рассматривать стоимость производства биотоплива в различных регионах мира, то себестоимость его выше, чем природного.

В качестве альтернативного исходного сырья для производства биотоплива в последнее время рассматривается *Jatropha curcas*, поскольку растительный жир этого вида не имеет пищевой ценности, а значит и конкурентов. Получение биотоплива из этого растения зарегистрировано в университете Карла Францета в Граце [16]. Выращивание этой культуры относительно не сложно и может быть успешным даже в условиях засухи. Есть даже мнение, что *J. curcas* можно выращивать на заброшенных землях тропиков. Однако на сегодня нет достоверных данных, как этот вид будет развиваться на участках с повышенным биофоном, поэтому пока не созданы промышленные коммерческие плантации. Кроме того, конкурентоспособность использования этой культуры по отношению к другим видам ещё не оценена.

Чтобы стать альтернативным источником сырья, важно, чтобы новый вид не конкурировал с производством продовольственных культур, не сказывался отрицательно на ведении пастбищного хозяйства (табл. 1). Из других факторов, которые нельзя не учитывать, – площадь выращивания и обеспеченность удобрениями и химикатами.

В последние годы рассматривается вопрос об использовании других источников сырья для получения биотоплива, например водорослей [10]. Поскольку вопрос о прямом использовании земельных ресурсов для многих стран является проблемным, то выращивание водорослей может быть альтернативой. Результаты исследований пока не позволяют определить экономический эффект от использования водной экосистемы,

Данные о получении биотоплива по разным источникам

Биотопливо	Сбор с 1 га, л	Переводной эквивалент	Цена за 1 л Q2*
Растительное масло из овощей	1,480	1л = 0,96 дизель	1,000 = 1100 евро
Биодизель/метиловый эфир из семян рапса	1,550	1л = 0,91 дизель	1,049 = 1292 евро
Этаноловое топливо	2,560	1л = 0,661 газолин	0,973 = 1,008 евро
Биомасса для жидкого топлива	4,030	1л = 0,97 дизель	Нет данных
Биогаз	3560	1кг = 1,40 газолин	– « –

\* По данным на 2002 г. [2]

однако их следует продолжить с тем, чтобы получить реальные данные для проведения всесторонней экономической оценки.

В Германии исследования по подбору культур для получения растительного жира и протеина (UFOP) в основном ведутся в Институте энергетики и защиты окружающей среды (JE). Цель их – сравнить затраты на получение исходного сырья для производства биотоплива на основе использования domestцированных видов.

Рост энергопотребления в мире и резкое повышение цен на нефть вынудили многие страны, в том числе развивающиеся, проводить интенсивные научные разработки способов получения биотоплива. Однако лучших результатов в этом достигли страны ЕС и Северной Америки. Помимо того, что использование биотоплива будет способствовать оздоровлению экологической обстановки, оно позволит значительно снизить себестоимость производства сельскохозяйственной продукции и успешно конкурировать на мировом рынке. В США проблему развития биоэнергетики рассматривают и с точки зрения обеспечения национальной энергобезопасности, тогда как в Евросоюзе её решение связывают главным образом с улучшением экологической ситуации. В США на проведение исследований по разработке способов получения биотоплива правительство выделяет значительные средства. К 2015 г. там намерены довести долю потребления этого вида энергии до 25%, Евросоюз же планирует 20%-ное потребление и лишь к 2020 г. В США производство биотоплива основано на этаноле, получаемом главным образом из кукурузы и пшеницы, а в ЕС исследования проводятся с использованием рапса. Однако, если в США проблема получения биотоплива решается в основном за счёт средств транснациональных корпораций (ТНК), которые при этом используют не только свои земельные ресурсы, но и развивающихся стран, то в ЕС таких возможностей нет. Для получения биотоплива необходимо 16–18 млн. га, т.е. 17% всех пахотных земель, что, в свою очередь, может отрицательно сказаться на развитии сельскохозяйственного производства и

вызвать недовольство фермеров, и без того испытывающих жёсткую конкуренцию на мировом рынке.

Комплексные исследования генетических ресурсов масличных культур, проводимые (2000–2006 гг.) в ВИРе, выявили [1] преимущества в использовании масличных растений, которые не входят в число культур, обеспечивающих продовольственную безопасность страны. К ним относятся следующие растения: рыжик (*Camelina sativa* (L.) Grants.), крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.), индау (*Eruca sativa* Gars.), абиссинская горчица (*Brassica carinata* A.Br.) из семейства Капустные (*Brassicaceae*), а также мадия (*Madia sativa*) и нуг (*Guizotia abyssinica*) из семейства Астровые (*Asteraceae*). Исследования этих нетрадиционных масличных культур проводились на опытных станциях и опорных пунктах ВИР на юге России.

По данным 2006 г., урожайность абиссинской горчицы, нуга и индау сравнима с урожайностью ярового рапса, выращиваемого в средней полосе России (100–180 г/м<sup>2</sup>). У крамбе средняя урожайность семян, полученная на Екатеринбургской ОС (Тамбовская область), составляла 344 г/м<sup>2</sup>, в Пушкинском филиале (Ленинградская область) – 240 г/м<sup>2</sup>. На большинстве пунктов, где проводились испытания, урожайность некоторых образцов рыжика была выше (до 360 г/м<sup>2</sup>), чем у всех исследованных образцов других культур. При этом вегетационный период у них самый короткий: 50–60 дней (Астраханская обл.), 69–72 (Кубань), 80–95 (Тамбовская и Ленинградская обл.). Индау в Ленинградской области даёт примерно такую же урожайность, как и рапс, но созревает на 5–12 дней раньше. У мадии в Пушкинском филиале она несколько ниже (45–58 г/м<sup>2</sup>), чем у капустных культур.

Весьма актуальным направлением в решении проблемы использования растительных энергетических ресурсов являются галофиты, которые могут успешно выращиваться на засоленных землях и/или в условиях орошения солёными водами. Исследования Института изучения пустынь Университета Бен-Гуриона (Израиль), Университета



штата Аризона, Университета в Оснабурне (Германия) показали, что выращивание галофитов (они относятся преимущественно к растениям с типом фотосинтеза  $C_4$ ) очень важно для повышения урожайности сельхозкультур, рекультивации деградированных земель (особенно если пресноводное растение  $C_3$  заменить галофитным  $C_4$ ).

Большая часть нашей планеты покрыта солёной водой, а большая часть суши, в свою очередь, не пригодна для земледелия. Только  $1/10$  (3%) её территории может использоваться для выращивания сельскохозяйственных культур [5, 11, 12, 14]. При этом огромные площади неиспользуемых земель находятся в засушливых регионах, где неограниченным ресурсом является солнечная энергия. Здесь же имеются неисчерпаемые запасы солёных океанических и морских вод. Если их использовать для выращивания растений на прилегающих территориях, то они будут представлять собой второй неисчерпаемый ресурс для аридных земель. Два источника наиболее важные для получения биомассы – солнечная энергия и вода, являются двумя наиболее доступными ресурсами на орошаемых территориях, которые ещё не затронуты земледелием.

Общая площадь земель в мире, на которых можно выращивать галофиты, составляет 1,3 млн. км<sup>2</sup> (площадь орошаемых – 2 млн. км<sup>2</sup>). Следовательно, возделывание галофитов может существенно увеличить площадь орошаемых земель в мире.

Выращивание галофитов на засушливых землях с использованием солёных вод возможно при наличии их генетических ресурсов в мировой и российской флоре как потенциального источника для вовлечения этих растений в культуру с целью решения проблемы обеспечения населения продовольствием и получения энергоносителей.

В России генетические ресурсы галофитов представлены более 500 видами из 255 родов и 55 семейств [3].

При выращивании галофитов важно изучить и оценить их климатические характеристики. Наиболее результативным в таких исследованиях является структурно-функциональный подход к оценке экологических возможностей растений, основанный на знании типа фотосинтеза.

Уже в начальный период исследований было обращено внимание на термофильные свойства

растений с циклом дикарбоновых кислот. Благодаря целой серии экспериментов в конце 60-х годов XX в. [6, 8] была сформулирована общая концепция  $C_4$ -синдрома: он характерен для более молодых (в плане эволюционного развития) растений, появившихся в тропической зоне в позднее геологическое время; эти растения лучше, чем  $C_3$ -виды, приспособлены к жаркому климату (высокий температурный оптимум фотосинтеза, высокое световое насыщение, меньшая влагоёмкость), высокопродуктивны вследствие ускоренного фотосинтеза и отсутствия "фотодоыхания" [6, 8].

Исследованиями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова выявлены районы концентрации галофитов и создан генофонд экономически значимых видов в Северо-Западном Прикаспии (Республика Калмыкия) – более 1000 образцов 30 видов, отобраны экотипы полкустарников галофитов *Kochia prostrata*, *Eurotia ceratoides*, *Camphorosma Lessingii*, *Salsola orientalis* и др.

По данным Д. Аронсона [4, 5], Д. Пастернака и др. [14], выращивание ряда галофитов в чистом виде и в смеси при орошении морской водой может обеспечить фитомассу, равную урожаю люцерны, орошаемой пресной водой. Наиболее перспективными при орошении минерализованной водой признаны виды рода *Atriplex* L. Много внимания освоению видов этого рода в культуре уделяется в Австралии, Израиле, США, Индии. Они могут быть использованы для решения многоцелевых задач как источник для выращивания кормовых, масличных, декоративных культур и растений-энергоносителей.

В последние 25 лет Университетом штата Аризона (США) и сетью его подразделений проводились опыты по орошению галофитов морской водой в различных странах. За время проведения опытов посевные площади мелких фермерских хозяйств (0,5–1,0 га) увеличились до 20–50 га. Здесь применялись современные методы поверхностного орошения на базе использования современных технологий [9].

В Мексике урожайность галофитов в 1990–1992 гг. в среднем составляла 17–34 т/га сухого вещества (табл. 2), что может быть сравнительно легко получено при орошении морской водой [9].

Таблица 2

Среднегодовая урожайность галофитов (сухое вещество) при орошении морской водой в Пуэрто Пенаско

Галофит	Число образцов	Урожай сухого вещества, т/га	
		в среднем	стандартные отклонения
<i>Batis maritima</i>	8	33,9	(0,99)
<i>Atriplex linearis</i>	5	24,2	(1,23)
<i>Salicornia bigelovii</i>			
1-й год	22	22,4	(0,70)
2-й год	9	17,7	(1,32)
<i>Suaeda esteroa</i>	9	17,2	(1,12)
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	9	16,7	(2,00)

Урожайность масличных семян *Salicornia bigelovii* в Пуэрто Пенаско (Мексика) составила 2 т/га, что эквивалентно урожайности соевых бобов или других традиционных масличных культур. Высокую урожайность галофитов в условиях засоленной среды V. Squires [15] объясняет компенсирующими факторами: умеренными зимними температурами, обильной солнечной инсоляцией с положительным балансом, а также тем, что галофиты обладают способностью к интенсивному фотосинтезу и росту в экстремальных условиях (засоление, высокая температура и т.д.).

Установлено, что при орошении морской водой наибольшей продуктивностью отличается *Atriplex barclayana* Hall & Clements, которая характеризуется высокими кормовыми качествами и хорошей поедаемостью кормовой массы. Другой перспективный вид – *Atriplex lentiformis* (Torr.) S. Watson, при поливе морской водой быстро растёт, достигая 2,5 м, и отличается хорошими кормовыми качествами (содержит до 27,7% протеина).

Наиболее перспективными при орошении минерализованной водой признаны виды рода *Atriplex* L., которые характеризуются устойчивостью к условиям крайнего засоления, высокоурожайны и хорошо поедаемы.

По данным O' Leary [12, 13], при орошении морской водой высокая урожайность может быть получена при выращивании целого ряда галофитов, например *Atriplex nummularia* Lind. L. Наибольший её показатель составляет 8–17 т/га сухой массы (выход протеина – соответственно 0,6–2,6 т/га) [13, 14].

Одним из наиболее перспективных путей использования галофитов является их выращивание в качестве фуражных культур (табл. 3).

Нами проведены исследования по выращиванию галофитов в центральной части пустыни Кызылкум (на основе орошения подземными солёными водами) и на п-ве Мангышлак в Казахстане (солёными водами Каспия) [2].

Опыты проводились в хозяйстве "Маданият" Бухарской области Узбекистана: климат резко континентальный, засушливый; годовая сумма осадков – 122 мм; почвы пустынно-песчаные, слабозасолённые; минерализация подземных вод – 5–6 г/л.

На песчано-пустынных почвах при орошении солёными водами испытывались сведа дуголистная (*Suaeda arcuata*) (образец К-58), солянка туркестанская (*Salsola turkestanica*) (образец К-4471), кохия иранская (*Kochia iranica*), бассия иссополистная (*Bassia hyssopifolia*), кохия веничная (*Kochia scoparia*) (образец Р-25). Наблюдения за динамикой роста растений показали, что интенсивный рост растений всех перечисленных видов однолетних галофитов происходит в летний период (июнь–август).

Если к концу мая эти растения имели высоту 4,6–10,2 см, то к концу июня – 58,7 (сведа дуголистная) и 136,9 (кохия иранская). В конце вегетации высота растений увеличилась в 11–13 раз по сравнению с майскими показателями. Все испытываемые виды галофитов были достаточно рослыми, однако кохия иранская превосходила по высоте все другие, достигая 205 см.

Установлено, что однолетние галофиты – сведа дуголистная, солянка туркестанская, кохия иранская, бассия иссополистная, кохия веничная, при орошении солёными подземными водами формируют 10,9–28,1 т/га сухой кормовой массы (табл. 4). Результаты экспериментов свидетельствуют о высоких потенциальных возможностях галофитов для производства кормов и энергоносителей в условиях пустынной зоны при орошении солёными водами.

Опыты по выращиванию галофитов на основе орошения морской водой были проведены на п-ве Мангышлак. Экспериментальный участок расположен на берегу Каспийского моря: климат засушливый (сумма осадков – 180 мм); почвы серо-бурые, песчаные; минерализация морской воды – 18–25 г/л.

Объектами исследований служили однолетние галофиты *Kochia scoparia* (L.) Shrad., *Climacoptera lanata* (Bieb.) Botsch., *C. aralensis* (Pjin) Botsch., *Suaeda arcuata* Bunge., *S. acuminata* (C.A. Mey.) Moq., *Halocharis hispida* (Schrenk) Bunge.

Исследовались разные эколого-географические образцы *Kochia scoparia*, а также сведы дуголистной и кохии иранской (табл. 5). Растения развивались нормально. Установлено, что ко времени созревания семян кохия веничная дос-

Таблица 3

Средняя урожайность семян и биохимический состав некоторых галофитов

Вид	Семена, кг/га	Протеин	Жир в семенах, %	Зола
<i>Kochia scoparia</i>	2170	23,1	11,2	4,5
<i>Salsola</i> (подвиды)	1640	16,9	1,3	17,2
<i>Atriplex</i> (подвиды)	256	23,8	1,9	–
<i>Chenopodium guinoa</i>	2500	12,1	7,5	3,1
<i>Salicornia</i> (подвиды)	2000	30,2	28,0	7,5
Для сравнения				
Соевые бобы	2157*	40	18,8	4,8
Сафлор	781*	14,3	30,40	2,5

\* Ежегодник ФАО (для Ближнего Востока)

Урожайность галофитов при орошении солёными подземными водами \*

Растение	Происхождение образцов	Урожайность, т/га	
		зелёная масса	сухая масса
Сведа дуголистная К-58	Узбекистан, Самарканд	54,4	10,9
Солянка туркестанская К-4471	Казахстан, Кызылординская область	62,2	11,6
Кохия иранская	Египет	112,5	28,1
Бассия иссополистная	Узбекистан, Бухарская область, Канимехский район	64,83	16,2
Кохия веничная Р-25	США	56,0	13,5

\* Каракумский экспериментальный участок, 17–18 октября 1989 г.

Урожайность образцов некоторых однолетних галофитов при орошении морской водой Каспия \*

Растение и образец (по каталогу)		Густота стояния, тыс/га	Высота, см	Урожайность, т/га	
				зелёная масса	сухой остаток
Кохия веничная	К-57	36,7	101,6	28,1	11,3
	К-35	81,3	80,9	33,0	12,0
	К-51	26,7	88,3	25,0	9,7
	К-3	32,4	96,8	18,0	7,8
	К-101	15,6	134,7	36,1	13,2
	К-92	14,6	148,7	15,2	6,0
	К-93	24,1	136,4	41,5	16,2
Сведа дуголистная	К-58	15,3	113,6	54,4	13,6
Кохия иранская	К-6	29,7	205,9	112,0	28,1

\*Мангышлак (Казахстан) [2]

тигает высоты 71–148 см. В условиях северных пустынь на п-ве Мангышлак при поливе морской водой она сформировала 8,0–16,2 т/га сухого вещества. Наиболее продуктивными оказались образцы К-5, К-35, К-101, К-102.

Наряду с *Kochia scoparia* испытывались по одному образцу сведа дуголистной и кохии иранской. Эти однолетние виды также оказались весьма перспективными для выращивания в пустынных условиях и сформировали, соответственно, 13,6 и 28,1 т/га сухого вещества. Эти показатели сопоставимы с урожайностью традици-

онных сельскохозяйственных культур, орошаемых пресной водой.

Получение агропелива является одним из путей преодоления энергетического кризиса. Энергетический кризис середины 70-х годов XX в. показал, что односторонняя позиция в энергетической политике – путь в никуда. С этой точки зрения получение и производство биотоплива является на сегодняшний день важнейшей задачей. В её решении особая роль отводится галофитам, с помощью которых можно освоить засоленные земли и формировать высокую биомассу для получения биотоплива.

#### Выводы

Для развития биотопливной энергетики большие возможности имеются в аридных областях СНГ: огромные площади неосвоенных земель, избыток солнечной энергии, большие запасы солёных вод (коллекторно-дренажная, подземная, морская) и значительные генетические ресурсы галофитов – растений, устойчивых к засоленным почвам. Всё это определяет большие перспективы для создания и развития здесь биотопливной индустрии.

Представляется весьма актуальной задача расширения и углубления исследований по использованию ресурсов галофитов для получения биотоплива в аридных районах Центральной Азии и России.

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

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

Дата поступления  
20 октября 2009 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Александрян С.М.* Социально-экономические аспекты использования биотоплива и перспективные виды растений для его производства //Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. СПб., 2007.
2. *Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З.* Галофитное растениеводство (Эколого-биологические основы). М., 2005.
3. *Шамсутдинов Н.З.* Генетические ресурсы галофитов и биологические основы введения их в культуру в аридных районах России: Автореф. дис... д-ра биол. наук. СПб., 2006.
4. *Aronson J.* Economic halophytes – a global review. Plants for arid lands. Ed. G.E. Wickens et al, 1985.
5. *Aronson J.* Haloph. A date base of salt tolerant plants of the World //Office of arid lands studies. The University of Arizona. Tucson, 1989.
6. *Black C.C.* Photosynthetic carbon fixation in relation to net CO<sub>2</sub> uptake. Ann. Plant Physiol, 1973.
7. *Compare J.* Campbell: Oil Crisis. Multi-Science Publishing-Co-Ltd: 2005 and: [www.odac-info.org/sites/odac.postcarbon.org/files/pdf/PFPO Finai.pdf](http://www.odac-info.org/sites/odac.postcarbon.org/files/pdf/PFPO%20Final.pdf)
8. *Hatch M.D., Slack C.R.* Photosynthesis by sugarcane leaves //Biochem. J. 1966. V. 101. 1. 1.
9. *Halophytes* for livestock, rehabilitation of degraded and sequestering atmospheric carbon //Ed. by A.T. Ayoub and C.V. Malcolm. UNEP, 1993.
10. *Heike Fruhwirth*, BDI Biodiesel: [www.oeaw.ac.at/kioes/biofuels.htm](http://www.oeaw.ac.at/kioes/biofuels.htm)
11. *Menzel U., Lieth H.* Annex.4: Halophyte database Vers.2 //In: Lieth H., Moshenko M., Lohman M., Koyro H-W., Hamdy A. (eds.): Halophyte uses in different climate. 1. Ecological and ecophysiological studies. Progress in Biometeorology. V. 13 Leiden, Backhuys Publishers, 1999.
12. *O'Leary J.W.* Halophytes //Arizona Land and People. 1985. 36. 3.
13. *O'Leary J.W.* High productivity from halophytic crops using highly saline irrigation water. In: Water Today and Tomorrow //Proc. Specialty Conf. Irrigation and Drainage Division of ASCE, Flagstaff, Arizona. New York, ASCE, 1988.
14. *Pasternak D., Aronson J.A., Ben-Dov J., Forti M., Mendlinger S., Nerd A., Sitton D.* Development of new arid crops for the Negev desert of Israel //J. of Arid Environment. 1986. 11. 1.
15. *Squires V.R.* Halophytes: Their potential as new crops in coastal deserts and saline inland regions using brackish water irrigation, 1978.
16. *The full study* is available at: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

### I.S. ZONN, N.Z. ŞAMSUTDINOW, Z.Ş. ŞAMSUTDINOW GALOFITLER BIOÝANGYJY ALMAGYŇ ÇEŞMESI HÖKMÜNDE

Nebit gornarynyň azalmagy we ony almagyň tehnologik çylşyrymlylygy zerarly, soňky onýyllyklarda bütin dünýäde ýangyjyň alternatiw çeşmelerini gözlemek boýunça barlaglar güýçlendirilýär.

Ösen ýurtlaryň köpüsinde esasy üns aýry-aýry ösümlikleri ulanmaklyga berilýär.

Makalada adaty bolmadyk ýag berýän ekinlerden, şonuň ýaly-da galofitlerden bioýangyç almak mümkinçiliklerine seredilýär. Kaspi deňziniň minerallaşan suwy we Gyzylgumuň ýerasty suwy bilen suwarylýan galofitleriň geljegi uly hasaplanylýar.

### I.S. ZONN, N.Z. SHAMSUTDINOV, Z.SH. SHAMSUTDINOV HALOPHYTES AS A SOURCE OF BIOFUEL RECEPTION

Last decades researches on search of alternative sources of fuel that is connected with an exhaustion and technological complexity of an oil recovery all over the world became more active.

In many developed countries the accent in these researches becomes on the use of various plants.

The possibility of reception of biofuel from nonconventional olive crops, and also halophytes is considered. It is established, that halophytes are perspective, irrigated by mineralized waters of the Caspian sea and underground waters of Kyzylkum desert.

## АДАПТАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТУРКМЕНИСТАНА К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Климат, как известно, формируется под воздействием различных факторов, обеспечивающих атмосферу теплом, влагой и определяющих динамику воздушных потоков. Главными климатообразующими факторами являются положение Земли относительно Солнца, соотношение размеров суши и водной поверхности, общая циркуляция атмосферы, морское течение, рельеф земной поверхности. Климат влияет на географию растительности, почв и водных ресурсов и, следовательно, на землепользование, экономику, а также условия жизни и здоровье человека.

Адаптация всего живого к изменению климата является сегодня важнейшей проблемой человечества, так как последствия этого процесса требуют корректировки его жизнедеятельности. Изменение климата угрожает существованию экосистем, здоровью и жизни людей, может нанести большой ущерб экономике всех стран мира.

Климат Туркменистана резко континентальный, засушливый, с большой годовой и суточной амплитудой температур, низкой относительной влажностью воздуха, высокой испаряемостью и небольшим количеством осадков (среднегодовая сумма – 100–150 мм) [11]. Такой климатический режим обусловлен рядом факторов: географическим положением Туркменистана (в глубине Евразийского материка), особенностями циркуляции воздушных потоков в атмосфере, неравномерным прогреванием поверхности почвы, наличием гор на юго-востоке и юге страны. Небольшое количество осадков, определяющее аридность территории, недостаточно для существования здесь сомкнутого естественного растительного покрова. Хребты Копетдага в значительной степени препятствуют притоку влаги с юга. Географическое положение Туркменистана обуславливает поступление большого количества солнечного тепла (80 ккал/см<sup>2</sup> в год – на севере, 110 ккал/см<sup>2</sup> – на юго-востоке страны). Потепление климата Земли приведёт к глобализации процесса "дегидратации" больших площадей пустынь, где жесткое проявление аридного феномена в той или иной форме станет неизбежной реальностью. Как свидетельствуют материалы Оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [4], повышение температуры воздуха более чем на 2°C является опасным для нормального функционирования многих экосистем. В Туркменистане температура воздуха за период с 1950 по 2004 гг. повысилась в среднем на 1,3°C [3]. По данным (1980–2006 гг.) Национального комитета по гидрометеорологии Туркменистана, количество осадков (суммарный показатель) на терри-

тории Туркменистана понижается незначительно и остаётся почти в пределах нормы.

Глобальное изменение климата и влияние на этот процесс деятельности человека – реалии сегодняшнего дня. Проблемы, связанные с этим, возможно, коснутся многих секторов экономики нашей страны. Для Туркменистана вероятными последствиями изменения климата может быть следующее:

- повышение средней температуры воздуха, увеличение продолжительности жаркого периода года;
- повышение требований к разработке норм и правил водопользования; улучшение качества воды;
- интенсификация процессов опустынивания, тенденция к более частым засухам, деградация отгонных пастбищ, сокращение сроков созревания культур, периода вегетации, листопад, ухудшение качества урожая;
- утрата компонентов биоразнообразия, изменение, то есть расширение и сокращение ареалов их обитания.

Мир растений – один из уникальных компонентов биосферы, способный создавать органическое вещество – основной источник жизни для значительной части живых существ на Земле. От него зависит экологическое равновесие в биосфере, обеспеченность сырьём многих отраслей экономики, физическое и нравственное здоровье людей, благополучие всего живого. Растительность каждого региона служит своеобразным индикатором состояния почвенного покрова этой территории, степени минерализации грунтовых вод и частично локальных особенностей климата. От климата зависит не только влагообеспеченность, но и температурный и световой режимы, обуславливающие географическое распространение растений. Выращивание сельхозкультур и методы возделывания земли тесно связаны с климатическими условиями. Большинство культур в аридных условиях выращиваются на искусственном орошении. В основном это хлопок, зерновые, бахчевые и овощи, а также кормовые культуры.

Туркменистан расположен на пересечении границ трёх крупнейших флористических провинций – Копетдаго-Хорасанской (Копетдаг, Большой и Малый Балханы), Горно-Среднеазиатской (Койтендаг) и Туранской (Каракумы). Это, конечно же, сказалось на своеобразии и специфике видового и ландшафтного разнообразия растительности. Начало фундаментальным исследованиям в этой области было положено в 1951 г., когда была создана Академия наук Туркменистана. Результатом этих работ стало издание семитомного научного труда "Флора Туркмении"\*.

\* Это издание стало одним из первых в Центральной Азии.

Согласно его данным, на территории Туркменистана произрастает 2607 видов растений [23]. Впоследствии была издана серия монографий и определителей растений [1, 2, 5–10, 15, 17, 19, 21 и др.]. Флористическая насыщенность территории Туркменистана зависит от высотных характеристик местности: она увеличивается от равнинных биомов до высотных поясов горных территорий. К сожалению, за последние 6 лет информация о видовом разнообразии растений Туркменистана не публиковалась [25]. Согласно же данным 2002 г., на территории Туркменистана зарегистрировано 3140 видов сосудистых растений [13].

В 1997 г. Академия наук Туркменистана (АНТ) была реорганизована в Высший совет по науке и технике (ВСНТ). Ряд её подразделений, в частности Институт ботаники, Институт зоологии, Институт пустынь, были упразднены, а Центральный ботанический сад передан в ведение Хякимлика г. Ашхабада. На базе упразднённых институтов был создан Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, где в дальнейшем продолжалось изучение растительных ресурсов страны [7, 13, 20, 22]. В государственных заповедниках, представляющих почти все основные экосистемы территории страны, также ведётся мониторинг состояния растительности. 12 июня 2009 г. Указом Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова была создана Академия наук Туркменистана (АНТ) [14]. Вслед за этим важнейшим решением было принято Постановление об образовании Института ботаники АНТ, что будет способствовать развитию ботанической науки в Туркменистане.

Для большей части территории Туркменистана термин "растительный покров" в его обычном понимании не всегда применим: здесь нет сплошного растительного покрова. Сомкнутый травостой отмечается в горных ущельях, в поймах рек и на заросших песках. Весной в годы с обильными атмосферными осадками даже в межбарханских понижениях и нижних частях оголённых склонов ползаросших песков появляется эфемерный травостой. Отличительная особенность песков с илаковой дерниной заключается в том, что в начале осени после выпадения осадков появляется илак – песчаная осока. Он прорастает нежным, слегка ажурным слоем, причём вегетирует почти до самых заморозков. Это явление отмечается и в редкие тёплые зимы, когда среднесуточная температура воздуха (около +10°C) устанавливается в течение 2–3-х недель. И только в годы со скудным количеством осадков всюду видны "пятна" оголённой земли.

Растительность Каракумов на протяжении почти полугода приспособлена к острому недостатку влаги в почве и воздухе, высоким летним температурам. Древесно-кустарниковые псаммофиты формируют здесь своеобразные саксауловые леса. Некоторые учёные не относят саксаульники, черкезники, кандымники к

пустынным лесам. Однако во многих классических трудах о лесах, в частности у В.П. Цепляева [24], указывается, что Туркменистан по площади саксауловых лесов (общая площадь около 9 млн. га) занимает одно из первых мест в Центральной Азии. Благодаря интенсивной газификации многих населённых пунктов, проведённой в последнее десятилетие, значительно сократились объёмы вырубки пустынных лесов на топливо, и сейчас идёт процесс их восстановления.

В естественных ландшафтах территории Туркменистана наблюдается тенденция существенной перестройки экосистем [13]. Результаты исследований продуктивности растительности песчаной пустыни Каракумы, проведённых в 1990–2001 гг., показали, что основными факторами, определяющими урожайность пастбищных растений в пустыне, являются осадки и температура воздуха [16]. Этими же исследованиями установлено, что среднегодовая температура воздуха в Центральных Каракумах с 1990 по 2001 гг. повысилась на 1,0–1,3°C. Кроме того, отмечаются частые засухи, вызывающие появление новых очагов опустынивания вокруг поселений, зимовок, водопоев. Монодоминантные виды доминируют над полидоминантными, разрастаются заносные сорняки, что приводит к обеднению ценозов, утрачивается видовое разнообразие растений, наблюдается регрессия всего растительного покрова. В результате интенсивного освоения человеком горных экосистем трансформируются лесные и ковыльно-типчачковые площади, сокращаются и исчезают местообитания некоторых видов, формируются монодоминантные ценозы.

Аридизация климата в горной местности привела к уменьшению численности многих уникальных растений, в том числе орхидных, способствовала переходу их в реликтовое состояние (*Sternbergia lutea*, *Dactylorhiza flavescens*, *D. umbrosa*, *Orhis pseudolaxiflora*, *O. palustris*, *O. fedtschenkoi*, *O. simia*, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys transhyrcana*, *O. kopetdagensis*, *Epipactis veratrifolia*, *E. turcomanica*, *Listera ovata*.) [18]. Местообитания некоторых видов флоры трансформировались настолько сильно, что часть из них вообще исчезли или находятся на грани исчезновения. Из общего состава современной флоры Туркменистана крайне малое количество составляют влаголюбивые хвощевидные, папоротники, голосеменные. В условиях аридного климата они оказались менее жизнеспособными. Моховидные представлены 140 видами, из которых самой многочисленной группой являются мхи с признаками ксероморфной структуры, способные успешно развиваться в различных экологических нишах [5]. Из цветковых/покрытосеменных в данной ситуации самыми уязвимыми оказались влаголюбивые лесные растения. Из флоры Туркменистана исчезли или находятся на грани исчезновения такие сосудистые растения, как листовник сколопендровый

(*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.), телефиум восточный (*Telephium orientale* Boiss.), штокроза каракалинская (*Alcea karakalensis* Freyn), реомюрия Бочанцева (*Reaumuria botschantzevii* Zucker. et Kurb.), мушмула германская (*Mespilus germanica* L.), астрагал арийский (*Astragalus arianus* Gontsch.), астрагал золотистоголодный (*A. chrysostachys* Boiss.), астрагал Кучанский (*A. kucanensis* Rech. fil.), ложный ленок Синтениса (*Pseudolinosyris sintenisii* (Bornm.) Tamamsch.), мордовник закаспийский (*Echinops transcaspicus* Bornm.), дионисия Коссинского (*Dionisia kossinskyi* Czerniak.) [20, 22].

Последняя инвентаризация флоры Туркменистана показала, что идёт процесс ухудшения состояния именно влаголюбивых видов горных растений, в числе которых ужомник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum* L.), анограмма тонколистная (*Anogramma leptophylla* (L.) Link), костец чёрный (папоротниковидные) (*Asplenium adiantum-nigrum* L.). Из цветковых растений на грани исчезновения находятся хохлатка Попова (*Coridalis popovii* Nevski ex M. Pop.), орех грецкий (*Juglans regia* L.), смородина темноцветная (*Ribes melananthum* Boiss. et Hohen.), рябина греческая и рябина туркестанская (*Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer., *S. turkestanica* (Franch.) Hedl.), яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.), фисташка бадхызская (*Pistacia badghysi* K. Pop.), красавка Комарова (*Atropa komarovii* Blin. et Shal.), кузиния Черновой (*Cousinia tscherneviae* Berdyev), василёк Андросова (*Centaurea androssovii* Пjin.), тюльпан Бочанцевой (*Tulipa botschantzevae* S. Abramova et Zakaljabina), эремурус копетдагский (*Eremurus kopetdaghensis* M. Pop. ex Fedtsch.), гиацинт закаспийский (*Hiacinthus transcaspicus* Litv.), лук переодевающийся (*Allium transvestiens* Vved.), унгерния спиральная (*Ungernia spiralis* Proskorjakov), дремлик туркменский (*Epipactis turcomanica* K. Pop. et Neschat.), тайник овальный (*Listera ovata* (L.) R. Br.), гомалодискус охладеновый (*Homalodiscus ochradeni* (Boiss.) Boiss.), зиберка карликовая (*Siebera nana* Bornm.), мандрагора туркменская (*Mandragora turcomanica* Mizg.) и ряд других видов [7].

Потепление климата будет способствовать увеличению площади аридных территорий, повышению роли суккулентов, галофитов на пути эволюции растительного мира. В будущем самыми засухоустойчивыми, эволюционно "продвинутыми" будут эусуккуленты, неогалофиты [12]. Чтобы "смягчить" последствия изменения климата, необходимо принимать более эффективные меры адаптации к ним. Мировая наука пока не располагает достаточными знаниями о путях предотвращения изменения климата, смягчения его последствий. Сейчас идёт процесс накопления знаний и опыта в этой области и, надеемся, что скоро будут намечены пути выхода из ситуации. Туркменистану крайне важно подготовиться к глобальному изменению климата и разработать пути и методы адаптации к нему. В целях ослабления

воздействия или использования новых возможностей структурных и функциональных изменений в природных системах адаптация к изменению климата может осуществляться в самых различных формах. Повышение климатоустойчивости может расширить диапазон приспособляемости к экстремальным факторам среды и создать дополнительные выгоды в будущем.

Выполняемая с 1999 г. долгосрочная государственная программа "Гёк гушак" направлена на смягчение последствий глобального изменения климата. Реализации общенациональной программы особое внимание уделяет Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов как важному фактору охраны окружающей среды, здоровья населения. В данном направлении планомерно продолжается комплексная работа по восстановлению лесного фонда страны, созданию лесопарковых зон вокруг городов и сёл, градостроительных объектов, основных инженерных сооружений (шоссе, железнодорожных путей, каналов), сельскохозяйственных угодий и поселений. За прошедший период только в предгорьях Копетдага, близ Ашхабада, с применением эффективных методов системы капельного орошения, противопожарных мероприятий, борьбы с болезнями и вредителями лесов были высажены десятки миллионов саженцев почти 100 видов хвойных, лиственных деревьев и кустарников.

Туркменистан является активным участником международного сотрудничества в решении проблемы изменения климата: с 1995 г. является одной из Сторон, подписавших Рамочную конвенцию ООН об изменении климата; с 1997 г. – Киотского протокола к ней. Постановление Президента Туркменистана о создании межотраслевой комиссии по Механизму чистого развития (2009 г.) направлено на выполнение именно Киотского протокола.

В целях смягчения последствий глобального изменения климата целесообразно разработать и принять программу/стратегию мер по смягчению последствий изменения климата с долгосрочными и краткосрочными мероприятиями. Важной составляющей её должны быть разработка и внедрение предупредительных, адаптационных мер по предотвращению ущерба в наиболее зависимых от изменения климата отраслях экономики страны.

Наряду с различными мерами в указанной программе/стратегии должны быть предусмотрены следующие *долгосрочные мероприятия*:

1. Дальнейшее совершенствование нормативно-правовой и институциональной базы в целях сохранения видового разнообразия растительного мира, рационального использования водных ресурсов Туркменистана.

2. Минимизация объёмов сброса вредных веществ в открытые водоёмы и расширение лесополос вдоль сбросных, водных потоков в целях нейтрализации эффекта эвтрофикации, возникающего в результате повышения температуры воды, старения водоёма.

3. Развитие науки о климате, изучение влияния последствий его изменения на жизнь человека, получение научно обоснованных знаний, позволяющих предотвратить негативные изменения в экосистемах.

4. Поддержка инициатив по восстановлению растительного покрова, лесов, повышению эффективности экономического стимулирования их сохранения, инвестициям на реабилитацию деградированных растительных сообществ.

5. Проведение фитомелиоративных работ на засоленных землях с использованием древесно-кустарниковых галофитов.

Адаптация растительности к изменению климата требует проведения и *краткосрочных мероприятий*:

1. Выполнение международных соглашений по изменению климата, сохранению биоразнообразия, в том числе ботанического.

2. Активизация международного сотрудничества в сфере исследований по снижению объёма вредных выбросов и увеличению абсорбции ПП поглотителями.

3. Укрепление системы информационного обеспечения и подготовки кадров.

4. Повышение эффективности водопользования путём диверсификации методов экономии водных ресурсов. Внедрение современных технологий вторичного использования водных ресурсов.

5. Интенсификация использования биологического метода в борьбе с последствиями изме-

нения климата: расширение площади лесных насаждений и заповедных территорий, использование тепло- и жароустойчивых растений в целях увеличения разнообразия и обеспечения экологической пластичности. Контроль проведения ежегодных противопожарных мер в зоне лесонасаждений в летние месяцы.

6. Подготовка ландшафтно-экологических карт ключевых экосистем, лесных территорий (горных, пустынных и тугайных) для оценки ситуации в данном направлении.

7. Постепенный и частичный перевод животноводства с отгонного на стойловое содержание.

8. Создание межведомственной комиссии по проведению экологической экспертизы растительных сообществ в целях их мониторинга.

9. Повышение уровня научно-исследовательской работы в научных отделах всех заповедников страны в целях сохранения популяций диких сородичей культурных растений.

10. Увеличение инвестирования в исследование механизмов адаптации различных видов растений к температуре среды на клеточном, тканевом, органном, организменном, популяционном уровнях.

11. Создание электронного банка флористических данных на базе Института ботаники АНТ, его Гербарного фонда.

12. Пополнение библиотечного фонда АНТ новыми изданиями.

### Выводы

В условиях Туркменистана в зоне резко континентального, исключительно сухого климата с ограниченным объёмом водных ресурсов, климат, его изменение существенно сказываются на состоянии окружающей среды, природных ресурсов, инфраструктуры, экономики и других аспектов жизни общества. От состояния растительного мира зависит экологическое равновесие в биосфере, благополучие всего живого, физическое и нравственное здоровье человека.

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

Дата поступления  
15 июля 2009 г.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гельдиханов А.М.* Анализ флоры Гарагумов.: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ашхабад, 1995.
2. *Гладышев А.И.* Растительность речных долин. Ашгабат, 1992.
3. *Дурдыев А.М.* Исследования по предотвращению негативных последствий изменения климата в Туркменистане //Пробл. осв. пустынь. 2006. № 3.
4. *Изменение климата. 4-й* Оценочный доклад межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Кембридж: Изд-во Кембриджского ун-та, 2007. ТТ. 1, 2, 3.
5. *Коган Ш.И.* Растительность Южного Устюрта // Тр. Ин-та биол. Ашхабад: Изд-во АН ТССР. 1954. Вып. 2.
6. *Коган Ш.И., Кошкелова Е.Н., Джуряева З.* Итоги изучения низших растений //Изв. АН ТССР. Сер. биол.наук. 1980. №5.
7. *Красная книга Туркменистана. 2-е изд.* Ашхабад: Туркменистан, 1999. Т.2: Растения.
8. *Красная книга Туркменской ССР.* Ашхабад: Туркменистан, 1985.
9. *Курбанов Д.К.* Анализ флоры Северо-Западного Копетдага. Ашгабат: Ылым, 1992.
10. *Курбанов Д.К.* Конспект флоры Западных низкогорий и среднегорий Копетдага. Ашхабад: Ылым, 1988.
11. *Лавров А.П., Орловский Н.С.* Почвенно-климатическое районирование равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
12. *Левин Г.М.* Об адаптации растений к аридным условиям //Пробл. осв. пустынь. 2005. № 3.
13. *Национальный план действий Президента Туркменистана Сапармурата Туркменбаши по охране окружающей среды.* Ашхабад, 2002.
14. *Нейтральный Туркменистан,* 13 июня 2009 г. № 156.
15. *Никитин В.В., Гельдиханов А.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.



16. *Нурбердыев М., Таджибаева Г.Н., Мамедов Б.К.* Оценка и прогноз продуктивности лесопастбищных ресурсов пустынь Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 2005.
17. *Растительность Туркменистана.* Ашгабат: Ылым, 1992.
18. *Рустамов И.Г.* Редкие и эндемичные виды флоры высших растений Туркменистана // Пробл. осв. пустынь. 2001. № 4.
19. *Сейфулин Э.М., Гельдиханов А.* и др. Флора Заунгузских Каракумов. Ашгабат, 1992.
20. *Стратегия* и план действий по сохранению биоразнообразия Туркменистана. Ашхабад, 2002.
21. *Тарасов Р.П.* Растительность Малых Балхан // Тр. Ин-та биол. Ашхабад: Изд-во АН ТССР. 1954. Вып.2.
22. *Туркменистан.* Состояние биологического разнообразия. Обзор. Ашхабад, 2002.
23. *Флора Туркмении.* Л.; Ашхабад, 1932–1960. ТТ.1–7.
24. *Цепляев В.П.* Леса СССР: Хозяйственная характеристика. М.: Сельхозгиз, 1961.
25. *Gurbanow Ö.R.* Türkmenistanyň damarly ösümlükleriniň botaniki dürlüligi dogrusynda. Beýik galkynyşlar we täze özgertmeler zamanynnda türkmen tebigaty. Türkmenistanyň Tebigaty goramak jemgyýetçilik birleşiginiň 40 ýyllygyna, TT GHB (MSOP) agza bolup girmeginiň 30 ýyllygyna bagyşlanan ylmy-amaly konferensiýanyň çykyşlarynyň beýany. Aşgabat: Ýlym, 2008.

**O. KARYÝEWA, G. ALLABERDIÝEW**  
**TÜRKMENISTANYŇ ÖSÜMLIGINIŇ KLIMATYŇ ÜYTGEÝSINE UYGUNLAŞMAGY**

Ýeriň klimatynyň global ýylamagy gurak ýerleriň tutýan meýdanynyň giňelmegine, möhüm tebigy ekoulgamlaryň täzeden gurulmagyna, olaryň senozlarynyň garyplaşmagyna, transformasiýa, regressiýa, käbir ýagdaýlarda ösümlükleriň görmüş dürlüliginiň ýitirilmegine alyp barýar.

Klimatyň üytgemeginiň netijeleriniň Türkmenistanyň ösümlük örtüginde edýän täsirini gowşatmak maksady bilen, uzakmöhletlik we gysgamöhletlik çäreleriň bukjasy bilen bilelikde maksatnamalaýyn döwlet resminamasynyň kabul edilmegi zerurdyr.

**O. KARYEVA, G. ALLABERDIEV**  
**ADAPTATION OF VEGETATION OF TURKMENISTAN TO CLIMATE CHANGE**

Global warming of climate of the Earth attracts the increase of arid territories area, reorganization of key natural ecosystems, pauperization of their cenoses, transformation, regression, in some cases the loss of a specific variety of plants.

With a view of softening of consequences of climate change for flora of Turkmenistan acceptance of the state program document with a package of long-term and short-term activities is necessary.

## КУЛЬТУРА СОЛОДКИ НА ПРИОАЗИСНЫХ ПЕСКАХ

Наряду с рациональным использованием пойменных земель в настоящее время большое внимание уделяется растениеводческому освоению приоазисных песков, на которых одной из перспективных культур-освоителей может стать солодка [1–4, 7].

В естественных условиях на приоазисных песках солодка как типичный фреатофит приурочена к пониженным элементам рельефа с неглубоким уровнем залегания грунтовых вод. Она произрастает на равнинно-волнистых и мелкобугристых песках. Высота растений не превышает 60–80 см при наличии 5–6 укороченных боковых побегов. Цветение и плодоношение очень слабое: на каждом генеративном побеге развивается не более 3–5 соцветий с 15–17 цветками. Как правило, это растения семенного происхождения. Главный корень длинно-стержневой, маловетвистый. Горизонтальные и вертикальные корневища развивают систему хорошо развитых придаточных корней, за счёт которых растение потребляет влагу из глубоких горизонтов песка.

На первом этапе (подготовка посадочного и посевного материала, посадка и посев) принципиальных различий в агротехнике возделывания солодки на приоазисных песках и в пойме Амударьи нет.

При вегетативном размножении интенсивность отрастания корневищ, высаженных весной (первая декада апреля), зависит от степени влажности почвы. При глубине посадки 10 см первые надземные побеги появляются на 8–9-й день. Однако при температуре воздуха днём 29–30°C верхний слой песка быстро высыхает, поэтому через 10 дней после посадки проводят выгоночный полив. Через 20–23 дня идёт процесс массового отрастания солодки при выживаемости растений 80–85%. При глубине посадки 20 и 30 см массовое отрастание происходит на 13–15-й день, а выживаемость растений повышается до 95–100%.

При осенней посадке (первая декада октября) в первый год солодка не отрастает. Корневища хорошо перезимовывают и весной образуют надземные побеги. Наиболее высокий показатель отрастания отмечается при глубине посадки 30 см, а выживаемость растений достигает 100%. При глубине 10 и 20 см отрастание идёт более интенсивно, чем при весенней посадке, и составляет 92,5 и 97,5%.

В отличие от пойменных условий, растения осеннего срока посадки лучше растут и развиваются по сравнению с теми, что посажены весной. У них хорошо развита корневая система (придаточные корни и корневища). Растения вступают в генеративную фазу на 1-м году вегетации (цветут, но плодов не завязывают), у них быстрее идёт накопление корневой и надземной массы. Особенно хорошо растения развиваются при глубине посадки 30 см.

Изучение плотности и продуктивности травостоя и корневой системы показало, что на приоазисных песках оптимальной схемой посадки солодки следует считать 50 x 90 см + 1 корневище и 50 x 90 см + 2 корневища с нормой посадки, соответственно, 1 и 2 т/га.

Ограниченность водных ресурсов обуславливает необходимость тщательного изучения водного баланса песков с учётом роли орошения как одного из видов мелиорации, способствующего одновременно с другими приёмами получению максимально высоких урожаев сельскохозяйственной продукции.

Возделывание солодки на приоазисных песках возможно только при условии орошения, поэтому одной из задач наших исследований было изучить влияние сроков и норм полива на рост и развитие солодки в условиях культуры на песчаных субстратах. Проведено 5 вариантов опыта: 1-й – 4 полива при оросительной норме 4800 м<sup>3</sup>/га; 2-й – 5 и 6000; 3-й – 6 и 7200; 4-й – 7 и 8400; 5-й – 8 поливов при оросительной норме 9600 м<sup>3</sup>/га.

Жёсткие условия экотипа отрицательно сказались на развитии растений в 1-м варианте опыта. Длительный межполивной период (30–45 дней), высокая температура почвы, острый дефицит влаги привели к изреженности травостоя, отрицательно сказались на продуктивности надземной и корневой массы солодки. В вариантах с ограниченным количеством поливов дефицит влаги не позволил образоваться молодым корням. В 1- и 2-м вариантах растения характеризовались ксероморфностью: мелкие листья, интенсивный листопад, скрученные и подсохшие верхушки побегов и др. В результате подавления ростовых процессов сокращалась площадь листовых пластинок, их ассимилирующий аппарат. Всё это привело к снижению урожайности травостоя и корневой массы солодки.

Высокой продуктивностью надземной массы отличались 4- и 5-й варианты: урожай зелёной массы травостоя на 5-м году вегетации составил, соответственно, 114 и 154 ц/га (табл. 1).

В отличие от поймы Амударьи режим полива при выращивании солодки на песках непосредственно сказывается на её семенной продуктивности. Лучшую продуктивность показали растения в 5-м варианте опыта (8 поливов с общей оросительной нормой 9600, а с учётом выгоночных поливов – 11503 м<sup>3</sup>/га): абсолютная масса семян составила 6,3–6,5 г, урожайность – 1166 кг/га. Максимальная урожайность корневой массы получена в 4- и 5-м вариантах опыта, которая на 5-м году вегетации составила, соответственно, 25,6 и 27,9 т/га.

Оптимальные показатели получены в 5-м варианте (8 вегетационных поливов с оросительной нормой 9600 м<sup>3</sup>/га). Частые поливы с коротким межполивным периодом (10–15 дней) осу-

Таблица 1

**Урожайность надземной массы солодки  
на приоазисных песках при различных  
режимах орошения**

Год вегетации	Количе- ство поливов	Урожайность, ц/га	
		зелёная масса	воздушно- сухая масса
Второй	4	3,3	1,1
	5	5,7	1,9
	6	11,7	3,9
	7	21,3	7,3
	8	35,1	11,7
Третий	4	9,2	4,0
	5	14,8	5,7
	6	59,6	23,2
	7	60,4	24,5
	8	140,5	59,2
Четвёртый	4	28,8	13,7
	5	38,7	17,1
	6	103,9	42,9
	7	119,3	52,6
	8	126,9	48,8
Пятый	4	28,8	13,7
	5	38,7	17,2
	6	103,9	42,9
	7	114,0	49,3
	8	154,0	94,6

ществляются в наиболее жаркий период года, при этом формируется высокая продуктивность солодки [5].

В настоящее время из-за дефицита пресной воды во многих странах изучают проблему использования для орошения морской воды и КДВ. Эта задача актуальна и для Туркменистана, где сельскохозяйственное производство базируется на искусственном орошении. Исследованиями установлено, что потеря коллекторно-дренажных вод в регионе составляет около 5 км<sup>3</sup>/год, из них около 3,5 км<sup>3</sup> – слабоминерализованные (1–3 г/л),

которые могут использоваться для полива солеустойчивых культур [10]. Учитывая это, мы исследовали возможность использования коллекторно-дренажных вод для орошения солодки на приоазисных песках. Изучались следующие варианты: 1-й – 1 полив слабоминерализованной водой; 2-й – 2 полива слабоминерализованной и 1 пресной; 3-й – чередование поливов слабоминерализованной и пресной водой; 4-й (контрольный) – полив пресной водой (табл. 2).

В 1-м варианте при 5–6-разовом поливе слабоминерализованными водами за вегетационный период в активном слое почвы несколько снижается содержание водно-растворимых солей и значительно – ионов натрия и калия. Во 2-м варианте степень засоления почвы не изменялась, а в 3-м изменения были незначительными. Таким образом, был сделан вывод, что орошение солодки на пустынно-песчаных почвах слабоминерализованными коллекторно-дренажными водами напуском не приводит к вторичному засолению почвогрунтов [10, 11]. Вегетационные поливы солодковых плантаций проводились до момента, когда влажность активного слоя почвы достигала 55–65% от предельной полевой влагоёмкости. В результате было выяснено, что на приоазисных песках фактическая поливная норма в 3–4 раза превышает её расчётную величину. Это объясняется высокой водопроницаемостью и незначительной влагоудерживающей способностью пустынно-песчаных почв (табл. 3).

Исследования показали, что при использовании КДВ для полива солодки максимальное накопление корневой и надземной массы растения происходит в 1-м варианте опыта и на 5-м году вегетации составляет 37,4 т/га и 76,8 ц/га – соответственно. При этом качественный и химический состав солодкового корня не изменяется: 5-летние корни и корневища содержат 9,8–12,7% глицирризиновой кислоты и 24,7–31,7% экстрактивных веществ.

Освоение приоазисных песков представляет собой комплекс хозяйственных, инженерных и ирригационных мероприятий, направленных на

Таблица 2

**Динамика минерализации коллекторно-дренажной и пресной воды  
в опытах по выращиванию солодки на приоазисных песках, г/л**

Поливная вода	Год наблю- дения	Плотный остаток	HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>
КДВ	1983	0,834	0,149	0,184	0,052	0,077	0,070
КДВ	1984	0,817	0,115	0,112	0,314	0,018	0,168
КДВ	1985	1,127	0,162	0,240	0,353	0,086	0,143
Арычная	1985	0,687	0,122	0,154	0,300	0,038	0,121
КДВ	1986	2,780	0,306	0,694	0,932	0,022	0,504
Арычная	1986	0,650	0,065	0,055	0,295	0,060	0,065
КДВ	1987	2,625	0,217	0,486	0,922	0,015	0,055
Арычная	1987	0,720	0,115	0,115	0,280	0,045	0,105
КДВ	1988	2,394	0,247	0,059	0,069	0,014	0,506
Арычная	1988	0,728	0,208	0,126	0,114	0,062	0,012

Расчёт нормы полива культуры солодки на приоазисных песках  
(средние показатели)

Вариант опыта	Средняя влажность активного слоя почвы (1м), %	Влажность, % от ППВ	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	
			расчётная	фактическая
<b>1985 год</b>				
1	2,84–3,84	48,61–65,74	496,9–325,9	1335,5–900,9
2	2,97–3,38	45,85–57,85	472,3–412,0	1296,3–1130,7
3	3,16–3,47	54,01–59,33	438,6–392,3	1186,6–1079,9
4	2,86–3,69	49,25–63,12	486,4–353,6	1278,1–953,3
<b>1986 год</b>				
1	3,60–3,77	61,48–64,35	375,2–374,6	1497,2–1412,1
2	3,51–3,59	59,89–61,43	390,8–376,7	1527,2–1406,9
3	3,45–3,72	58,87–63,56	400,9–356,1	1598,4–1529,4
4	3,62–3,75	61,93–64,13	372,2–350,6	1471,2–1413,3

повышение плодородия почв, улучшение их водно-физических, агрохимических и биологических свойств с целью повышения урожайности культур-освоителей.

Важная роль при этом принадлежит внедрению прогрессивной системы земледелия, одним из элементов которой является использование научно обоснованных норм внесения органических и минеральных удобрений. Учитывая это, нами была поставлена задача определить, как влияют нормы и соотношение органических и минеральных удобрений на урожайность и качество сырьевой массы солодки в условиях приоазисных песков.

Исследованиями установлено, что независимо от норм и вида используемых удобрений развитие надземных побегов солодки происходило более интенсивно при их внесении. На 1-м году вегетации удобренные растения по высоте превосходили контрольные на 2,5–3 см. Лучшие результаты получены в следующих вариантах: высота солодки превосходила контрольный вариант на 2–9 см при внесении 20–40 т/га навоза в сочетании с  $P_{300}K_{150}$ . При этом усиливается листообразование и дольше сохраняется жизнедеятельность растений. Внесение же только фосфорно-калийных удобрений ( $P_{300}K_{150}$ ) практически не влияет на урожайность зелёной массы. Последняя в 1-й год вегетации (по вариантам опыта) колебалась от 13,5 до 23,4 ц/га. Если фосфорно-калийные удобрения сочетать с азотными ( $N_{30}P_{300}K_{150}$ ), урожайность зелёной массы превысит 1,2 ц/га.

Анализ урожайности зелёной массы солодки показал, что продуктивность 5-летней культуры составляет 207,7–333,5 ц/га. Максимально высокие и статистически достоверные прибавки урожая зелёной массы солодки за 5 лет получены в вариантах с  $P_{900}K_{300}$  и  $P_{300}K_{150}$  в сочетании с 20–40 т/га навоза. Выход воздушно-сухой массы солодки в среднем по опыту за 5 лет составлял 49,0–50,8%.

Химический анализ надземной массы солодки показал, что выход питательных веществ с урожаем изменяется в зависимости от вида и норм вносимых удобрений. Во всех вариантах, где вносились удобрения, выход веществ, определяющих питательную ценность надземной массы, был несколько выше, чем в контроле. Выход кормовых единиц с 1 га плантации в 1,3–1,9 раза больше при внесении удобрений, чем в контрольном варианте.

Замечено, что при внесении навоза в сочетании с минеральными удобрениями под зяблевую вспашку корневая система растений интенсивно развивается [6]. Нашими исследованиями установлено, что при внесении органоминеральных удобрений корневая система солодки значительно опережает в развитии растения контрольного варианта. Обращает на себя внимание массовое развитие мелких, деятельных корней с клубеньковыми образованиями.

Рассматривая динамику накопления корневой массы, можно отметить, что большая её часть (около 90%) находится в слое почвы 0–60 см, в том числе 75–80% – в пахотном горизонте. Иными словами, на приоазисных песках в условиях орошения солодка образует поверхностный тип корневой системы, что значительно облегчает процесс заготовки солодкового корня. К концу 5-го года вегетации продуктивность сырой корневой массы по вариантам опыта изменялась от 16,9 до 33,6 т/га. Прибавка 10,4–16,8 т/га корневой массы получена в вариантах  $P_{450}K_{150}$ ,  $P_{300}K_{150}$  в сочетании с 20–40 т/га навоза. Выход стандартных корней и корневищ увеличивается от 49,7% (на 2-м году вегетации) до 87,5% (на 5-м году) [6].

Исследование химического состава солодкового корня показало высокое содержание глицирризиновой кислоты и экстрактивных веществ по вариантам опыта, особенно в случае использования фосфорно-калийных удобрений в сочетании с навозом (табл. 4).

Таким образом, в процессе освоения приоазисных песков под культуру солодки внесение органических и минеральных удобрений следует рассматривать как неотъемлемую часть эффективной системы питания растений и повышения их хозяйственной продуктивности. Культура солодки на песчаных почвах играет важную фитомелиоративную роль в повышении биологической активности почвы. Внесение различных доз органических и минеральных удобрений способствует увеличению элементов питания, улучшает плодородие почвы, ускоряет развитие солодки, повышает качество её зелёной массы и корня.

При освоении приоазисных песков важным элементом является противодефляционная защита песчаного грунта. Для этого используются различные методы: почвозащитные севообороты с посевом многолетних трав; полосное размещение культур-освоителей; безотвальная вспашка с оставлением стерни; кулисы из трав с мощной корневой системой; мульчирование и глинизация поверхности песков и др.

Для закрепления песчаной поверхности мы использовали методы глинизации, фитомелиорации и химической защиты. Последний способ с использованием препарата К-9 не дал желаемого результата. При глинизации не наблюдалось выдувания и отложения песка. В случае посадки солодки под покров кукурузы дефляции подвергалось в среднем 35% площади, а при посеве без стабилизации поверхности песка – 15–20%. Самая высокая степень дефляции отмечалась в контроле (70–75%) при посадке корневищ солодки без противодефляционной защиты [9]. Если, применяя различные её методы, нам удастся сохранить посадки или посеvy солодки на 1-м году вегетации, в последующие годы у неё образуется мощная корневая система и густой травостой, под пологом которого гасится сила

ветра и дефляционные процессы полностью прекращаются.

В условиях ограниченности обеспечения растения водой значительно снижается интенсивность транспирации за счёт сворачивания листовых пластинок, прекращения их движения и опадания части листьев. Это свидетельствует о регулирующей деятельности самих растений. Весной при достаточно высокой интенсивности транспирации и малом количестве листовой массы, общий расход воды на солодковой плантации невелик – 2170 т/га, а максимум её испарения приходится на июнь – 8334 т/га. С августа общий расход воды начинает снижаться и в октябре составляет 2963 т/га. Суммарный расход воды на солодковой плантации, расположенной в приоазисных песках, выше, чем в других условиях произрастания этой культуры [8].

Солодка играет значительную роль в обогащении приоазисных песков органическим веществом и азотом. Клубеньковые бактерии, обитающие на корнях растения, фиксируют азот из воздуха и накапливают его в ризосфере. При разложении корневых остатков он становится доступным для растений. На приоазисных песках с ежегодным опадом солодки в почву поступает до 470 кг/га зольных веществ и 130 кг/га азота.

Под воздействием культуры солодки существенно изменяется химический состав приоазисных песков. После её 4-летнего возделывания количество гумуса в верхнем горизонте почвы (0–20 см) увеличивается с 0,14 до 0,72%. Также отмечается 3-кратное увеличение доли участия валового азота, количество подвижного фосфора возрастает с 17,0 до 30,1 мг/кг, карбонатов – с 4 до 7%.

Приоазисные пески практически не засолены. Через 4 года сумма солей в верхних и средних горизонтах почвы снизилась с 0,165 и 0,103 до 0,106 и 0,081%. Содержание хлор-иона уменьшилось с 0,021 до 0,014%. Хлориды были вымыты

Таблица 4

**Содержание экстрактивных веществ и глицирризиновой кислоты в корневой массе солодки на приоазисных песках, %**

Вариант опыта	Экстрактивные вещества				Глицирризиновая кислота			
	год вегетации							
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Контроль	26,5	28,0	28,8	27,5	11,3	11,4	11,3	12,8
P <sub>300</sub>	25,2	26,2	26,2	28,1	11,4	10,9	11,0	14,9
K <sub>150</sub>	26,1	27,6	28,5	24,1	12,3	11,3	11,0	9,6
P <sub>300</sub> K <sub>150</sub>	25,8	27,0	27,2	28,1	12,9	10,2	10,5	1,3
N <sub>30</sub> P <sub>300</sub>	27,9	28,7	29,5	30,2	12,3	11,0	11,2	1,6
N <sub>30</sub> K <sub>150</sub>	24,0	25,8	25,9	32,6	11,8	10,5	10,0	1,6
N <sub>30</sub> P <sub>300</sub> K <sub>150</sub>	27,6	30,1	31,7	26,7	11,5	10,9	11,9	1,7
P <sub>450</sub> K <sub>150</sub>	26,9	27,8	27,5	25,1	12,8	11,5	10,1	13,6
P <sub>900</sub> K <sub>300</sub>	26,8	27,3	27,8	26,2	11,7	10,3	10,9	17,0
Фосфогипс (на уровне варианта 2)	29,4	26,4	26,7	27,7	13,5	11,3	12,5	13,2
Навоз 20 т/га + P <sub>300</sub> K <sub>150</sub>	29,4	26,4	26,7	27,7	13,5	11,3	12,5	13,2
Навоз 40 т/га + P <sub>300</sub> K <sub>150</sub>	29,8	27,3	27,2	30,4	13,4	10,9	11,8	13,4

при орошении в нижние горизонты почвы. Количество сульфат-иона в верхнем горизонте снизилось в 2 раза, а в нижнем – не изменилось. Под влиянием поливов содержание илистых фракций в верхних горизонтах почвы увеличилось с 5–7 до 8–10%. Это произошло за счёт взвешенных частиц, содержащихся в поливной воде, мутность которой составляла около 2 г/л.

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

Дата поступления  
22 октября 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев А.М.* Биологические особенности солодки на приоазисных песках Лебапского вelayата (Эколого-географические проблемы Приамударьинского района) //Мат-лы конф. Чарджоу, 1997.
2. *Бабаев А.Г.* Оазисные пески Туркменистана и пути их освоения. Ашхабад: Ылым, 1973.
3. *Бабаев А.Г., Овезлиев А.О., Пунинский Б.С.* Рекомендации по сельскохозяйственному освоению оазисных песков //Пробл. осв. пустынь. 1979. № 1.
4. *Варганов Л.А., Гладышев А.И.* Солодка голая – перспективный освоитель приоазисных песков Туркменистана» //Пробл. осв. пустынь. 1979. № 4.
5. *Дурмешев С.Х.* Влияние сроков и норм поливов на урожайность солодки голой на приоазисных песках Среднеамударьинского оазиса //Пробл. изуч. и рац. испол. солодки в Туркменистане. Ашгабат: Ылым, 1993.
6. *Дурмешев С.Х., Бегиев М.М.* Влияние органоминеральных удобрений на урожайность и качество сырья солодки голой в культуре на приоазисных песках среднего течения Амударьи //Мат-лы III Симпоз. по изуч. и испол. солодки в народном хозяйстве СССР. Ашхабад: Ылым, 1988.
7. *Кельджаев П.Ш.* Биоэкологические особенности солодки голой в связи с введением в культуру на приоазисных песках Среднеамударьинского оазиса: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1983.
8. *Кельджаев П.Ш., Гладышев А.И.* Особенности водного режима солодки голой в культуре на приоазисных песках //Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1982. № 3.
9. *Мадаминов Э.Т.* Противодефляционная защита приоазисных песков при возделывании солодки голой //Пробл. изуч. и рац. испол. солодки в Туркменистане. Ашгабат: Ылым, 1993.
10. *Рабочев И.С.* Влияние минерализованных вод на солевой режим и урожай сельскохозяйственных культур. Ашхабад: Ылым, 1973.
11. *Садыков А.* Влияние минерализованных вод на мелиоративное состояние песчано-пустынных почв, освоенных под культуру солодки //Мат-лы III Симпоз. по изуч. и испол. солодки в народном хозяйстве СССР. Ашхабад: Ылым, 1988.

#### A.M. ATAÝEW OAZISÝAKA ÇÄGELERDE BUÝAN EKINI

Buýan ösdürip ýetişdirmek arkaly oazisýaka çägelerini özleşdirmek boýunça tejribeleriň maglumatlary getirilýär. Organiki we mineral dökünleri berlen buýanyň ýerasty böleginden iýmit birliginiň barlag atykdakysy bilen deňeşdirilende 1,3–1,9 esse köpelyändigini anyklanyldy.

Buýanyň ösüp çykmagynyň ýokary görkezijileri onuň kökleri 30 sm çuňlukda ekilende bellenilýär.

Suw tutulmalaryň arasyndaky döwrüň dowamly bolmagy buýanyň ýerüsti bölegine we köklerine oňaysyz täsir edýär. Baş ýaşyndaky buýan ekininiň gök massasynyň hasyllylygy 207,7–333,5 s/ga barabardyr. Baş ýylyň dowamynda buýanyň gök massasynyň goşmaça hasyly 20–40 t/ga ders bilen utgaşýan  $P_{900}K_{300}$  we  $P_{300}K_{150}$  wariantlarynda alyndy. Buýanyň gury massasynyň çykymy tejribe boýunça 5 ýylda ortaça 49,0–50,8% barabar boldy.

#### A.M. ATAEV LIQUORICE CULTURE ON PRIOASES SANDS

Data of experiences on the development of prioases sands by means of cultivation of liquorice are cited. It is established, that entering of organic and mineral fertilizers causes the increase of fodder output units from underground mass in 1,3 – 1,9 times in comparison with control.

The high indicator growth is marked at depth of planting of 30 cm roots.

The long interirrigation period negatively affects the efficiency on productivity of herbage and liquorice roots. Crop yield of green mass of 5-year-old liquorice culture makes up 207,7–333,5 centner/ha. High increases of a crop yield of green mass liquorice for 5 years are received in  $P_{900}K_{300}$  and  $P_{300}K_{150}$  variants in a combination from 20–40 t/ha of manure. The output of air-dry liquorice mass on the average by experience for 5 years has made up 49,0–50,8 %.

## ПОТЕНЦИАЛ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТУРКМЕНИСТАНА

Ключевыми центрами биоразнообразия Туркменистана являются горные экосистемы Копетдага (Копетдаго-Хорасанская), Койтендага (Гиссарский хребет Памиро-Алайской системы) и Бадхыза (предгорья Парапамиза). Богато представлено оно и в морских, прибрежно-морских (Каспий) и речных (Амударья, Мургаб, Теджен и горные речки) экосистемах. Именно здесь сконцентрирована основная часть биологического разнообразия страны: 3140 видов высших растений, 3924 – низших, около 13 тыс. видов животных [5], из которых 704 – позвоночные [1]. Сохранение и поддержание этого бесценного потенциала планеты – одна из составляющих Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), которая была ратифицирована нашей страной в 1996 г.

Ключевая роль горной экосистемы (около 5% территории Туркменистана) в сохранении биоразнообразия связана, с одной стороны, с центрами происхождения культурных видов, с другой – с естественными изолированными убежищами древнейших биологических и культурно-исторических реликтов. В горах и предгорьях представлены 2/3 всего видового состава наземных позвоночных животных страны при высоком показателе его флористического богатства. В Копетдаге и Койтендаге активно идёт процесс видообразования, а благодаря пространственной и экологической изоляции – процессы формообразования и развития эндемизма на родовом и видовом уровнях.

Основные водно-болотные угодья сосредоточены на туркменском побережье Каспийского моря. Часть из них, по Рамсарской конвенции, может претендовать на получение статуса водно-болотных угодий мирового значения. Залив Туркменбаши является ключевой орнитологической территорией (КОТ), на которую в январе 2007 г. был получен первый официальный международный сертификат [5].

Каждый шаг в деле сохранения местобитаний тех или иных компонентов биоразнообразия согласуется с мероприятиями, предусмотренными Национальным планом действий по охране окружающей среды, утверждённым правительством Туркменистана. С 2002 г. в стране действует Стратегия и план действий по сохранению биоразнообразия, проведён мониторинг и сделана оценка эффективности его выполнения за 6 лет работы. Из числа запланированных мероприятий выполнено 66,6% и предложено 23 новых [5]. Разрабатывается Протокол по биоразнообразию к Рамочной конвенции по охране морской среды Каспийского моря, приняты Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием и стандарты Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), которые прямо или косвенно направлены на смягчение процесса деградации растительного покрова.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Туркменистана занимают почти 4% (1916,02 тыс. га) площади страны. Площадь ООПТ водно-болотных угодий морской экосистемы составляет 269 тыс. га (14%), речной – 152,5 (7,6), горной – 428,05 (22,3), засушливых субгумидных земель – 1037,6 тыс. га (54,2% от общей площади ООПТ). Перспективным планом развития сети ООПТ, подготовленным Министерством охраны природы Туркменистана, предусмотрена модернизация территорий с разным режимом охраны. Принцип зонирования территории будет сочетаться с включением в Сеть участков экологической реставрации. Основным природоохранным элементом станет национальный парк (II категория МСОП), основу которого будут представлять действующие заповедники (I категория МСОП). Подготовлено первое эколого-экономическое обоснование для создания в стране Сумбарского (на базе Сюнт-Хасардагского заповедника) и Арчабильского (на базе Копетдагского) национальных парков. Их территории будут разделены на следующие зоны: заповедную (основную), ухода и рекреации, охраняемого ландшафта. Цель этой деятельности – объединить фрагменты различных категорий, создав единую структуру управления – национальный парк, который не только расширит площадь ООПТ, но и обеспечит защиту природного потенциала, повысит уровень экологического образования и рекреации, сделает более эффективным управление данной территорией.

Известно, что исчезновение видов и сокращение их численности часто обусловлено разрушением естественных мест обитания под воздействием антропогенного фактора (перевыпас, вырубка древесно-кустарниковой растительности, распашка целинных земель, строительство дорог и промышленных предприятий и т.д.), либо в результате чрезмерного потребления природных ресурсов. Причём, к прямому воздействию человека относят разрушение местобитаний различных видов горной, пустынной и тугайной растительности. В условиях изменения средних климатических показателей в Туркменистане некоторые виды смогут мигрировать через фрагментированный ландшафт, другие – уязвимые, с регламентированными требованиями к среде обитания, или небольшие популяции, по всей вероятности, могут погибнуть. Несмотря на усилия, предпринимаемые страной в последние годы, в Красную книгу Туркменистана внесены 152 вида животных и 109 видов растений.

Экономический потенциал, который включает в себе природные ресурсы, всегда привлекал людей. Политика сохранения биоразнообразия в мире строится на понимании экономической составляющей ценности генетических ресурсов,

биологических видов при высокой средообразующей роли экосистем и ландшафтов. Однако многие экосистемы Туркменистана за прошедшее столетие существенно изменились. В результате прогрессирующего процесса опустынивания ведущие экосистемы ирано-туранских гор подвергнуты частичной деградации. В аридных равнинных экосистемах (более 90% территории) кустарниково-травянистые пастбища пустыни Каракумов постепенно замещаются сообществами полынных и травянистых растений. Газификация населённых пунктов Туркменистана положительно сказалась на процессе зарастания песков. Промышленное освоение территории туркменского побережья Восточного Каспия, особенно при нефте- и газодобыче, привело к сокращению мест обитания некоторых представителей флоры (*Climacoptera czelekenica*, *Ammodendron eichwaldii*, *Jurinea karabugasica*) и фауны (особенно водоплавающих птиц).

От сохранности генетического разнообразия осетровых – белуга (*Huso huso*), русский осётр (*Acipenser gueldenstaedtii*), севрюга (*A. stellatus*), численности каспийского тюленя (*Phoca caspica*), джейрана (*Gazella subgutturosa*), а также всех трёх форм уриала (*Ovis vignei*), винторогого (*Capra falconeri*) [4] и безоарового (*Capra aegagrus*) козлов, леопарда (*Panthera pardus*) и др., зависит наше благополучие в будущем. Тенденция сокращения численности крупных млекопитающих через "эффект домино" способно повлиять на биоразнообразие в более широком смысле. Потеря любого компонента биоразнообразия рассматривается сегодня как экономический ущерб [6]. Так, сокращение численности горных копытных негативно повлияло на численность леопарда и птиц-некрофагов – белоголового сипа (*Gyps fulvus*), чёрного грифа (*Aegypius monachus*), бородача (*Gypaetus barbatus*) и др., поставив их жизнь в зависимость от состояния местного животноводства. Ослабление жизнедеятельности леопарда как природного регулятора численности некоторых хищников привело к росту количества волков (*Canis lupus*), которые лучше адаптированы к обитанию в антропогенном ландшафте и представляют собой устойчивый элемент природной среды. В связи с этим для лиц, принимающих решения, большое значение имеет экономическая оценка состояния природных экосистем, которая позволит показать возможные выгоды от прямого использования их ресурсов, а ещё больше от их сохранения. Задействовав механизмы экономического стимулирования, можно заставить пользователя уменьшить нагрузку на биоразнообразие.

Однако прежде чем будет разработана методика определения экономической ценности вида, рассмотрим ценность биоразнообразия на конкретном примере уникальности копетдагской флоры и богатства её растительных формаций, составной части биоценозов (синоним экосистем), где на отдельном участке суши сосуществуют животные и растения. Именно виды-эдификаторы животного и растительного

происхождения и определяют устойчивость горных экосистем.

На протяжении многих столетий аридная флора среднегорий Копетдага привлекала и продолжает привлекать исследователей своим богатством, оригинальностью, контрастностью ситуаций, а главное – высоким показателем эндемизма. Последнее свидетельствует о самобытности этой флоры, зародившейся в недрах копетдаго-хорасанских центров видообразования. Именно здесь находятся биоценозы с участием множества редких эндемичных видов растений самой причудливой формы. Привлекают внимание яркие "подушки" качима (*Gypsophila aretioides*) и изумрудной дионисии (*Dionysia tapetodes*), огромные камнеподобные "шапки" эспарцета рогообразного (*Onobrychis cornuta*), которые придают горной флоре экзотический вид.

Для многих иранских видов территория Копетдага представляет собой северную границу их ареала, где, обособливаясь, они образуют новые эндемичные расы, подчёркивая тем самым активность процесса видообразования. Своёобразием воротами для активного взаимопроникновения флоры Северного Ирана и Копетдага являются периферические цепи гор Центрального Копетдага, точнее – Гауданский перевал, через который идёт двустороннее расселение центральнокопетдагских и хорасанских видов. Так же активны миграционные процессы с запада через Арчман-Нохурское плато, расположенное на вершине Туркмено-Хорасанской дуги, часто с дизъюнктивным (*Hyalolaena transcaspica*, *Orobanchе androssovii*, *Linum turcomanicum*) типом ареала. Например, в конце 60-х годов XX в. к нам в приграничный район Гаудана из северной части Ирана "зашёл" астрагал золотистоголоосый (*Astragalus chrysostachys*), который уже в 1991 г., к сожалению, исчез из природы. Реликтовый эндем пестроцветных толщ Куруховдана поповиолимон туркменский (*Popoviolimon turcomanicum*) был обнаружен 20 мая 1981 г. в северной части Ирана [2].

На территории туркменской части Копетдага пересекаются границы ареалов 332 (или 18%) эндемичных видов [3]. Условно мы выделяем группу узколокальных эндемичных таксонов: 27 – в Центральном, 48 – в Юго-Западном Копетдаге. На территории будущего Арчабильского национального парка зарегистрированы 1250 видов (531 род и 93 семейства) сосудистых растений, или 85,7% от общего числа зарегистрированных в Центральном Копетдаге (1458 видов). Выделено 22 узколокальных эндема (*Stipa kopetdaghensis*, *Atraphaxis kopetdagensis*, *Gypsophila antoninae*, *Silene czopandagensis*, *Aethionema kopetdaghi*, *Colutea atabajevii* и др.) и 37 центральнокопетдаго-хорасанских (*Leymus nikitinii*, *Allium vavilovii*, *Ribes melananthum*, *Popoviolimon turcomanicum*, *Cousinia oreoxerophila* и др.). На территории Центрального Копетдага (1385 видов) пересекаются границы ареалов 224 (17,9% состава флоры) эндемичных видов, включая общие для Атропа-



тентской и Копетдаго-Хорасанской провинций (*Melica atropatana*, *Gypsophila aretioides*) [2].

Характер распространения видов по территории свидетельствует о наличии собственно копетдагского (7,6%) и копетдаго-хорасанского (10,3%) эндемизма. Здесь можно встретить и неогеновые реликты таких эндемичных родов, как *Dielsiocharis* и *Nikitinia*, а также палеоэндеммы (*Popoviolimon turcomanicum*, *Colutea atabajevii*, *Astragalus subangustidens*, *Jurinea kultiassovii* и др.), произрастающие на третичных палеогеновых глинах. Неогеновый возраст имеет высокогорная хохлатка (*Corydalis chionophila*), плейстоценовый – *Scrophularia czernjakowskiana*, *Gagea kopetdagensis*, *Hyacinthus transcaspica* и др. Более разнообразен состав молодых эндемиков современного типа, произрастающих обычно на скалах, осыпях и более ксерофильных вариантах шибляка (*Silene czopandagensis*, *Allium brachyodon*, *Cousinia apiculata*, *C. oreoxerophila*, *Scrophularia czopandaghi* и др.). Молодые эндеммы плиоцен-плейстоценового возраста (*Arenaria insignis*, *Pimpinella litvinovii*, *Oxytropis czopandaghi*, *Acantholimon pulchellum* и др.) участвуют в образовании арчевых группировок и горных степей (*Helictotrichon turcomanicum*, *Stipa kopetdaghensis*, *Astragalus gaudanensis* и др.), встречаясь спорадически и не образуя больших скоплений. Самобытность и значительный эндемизм флоры Юго-Западного Копетдага (1381 вид) нашли яркое подтверждение и в том, что на территории этрапа Махтумкули (ранее Гаррагала) было обнаружено уникальное растение из семейства Паслёновые – мандрагора туркменская (*Mandragora turcomanica*). Это не только новый для науки вид, но и новый род для флоры Туркменистана.

Таким образом, в процессе эволюции видов ирано-туранского географического элемента (копетдаго-хорасанского, горносреднеазиатского и иранского типов ареалов) в структуре исследуемой флоры сформировался самобытный нагорно-ксерофитный копетдаго-хорасанский элемент, развивающийся в контексте с бореальной и гималайской флорой. Это в определённой степени вносит диссонанс в формирование ирано-туранского пустынного элемента. Виды с гюларктическим и палеарктическим типами ареалов сегодня почти потеряли связь с лесными элементами, но обогатились синантропными растениями, которые быстро расселяются в антропогенных ландшафтах. Следует обратить внимание, что удельный вес адвентивного компонента в современной флоре быстро увеличивается.

Оригинальную особенность копетдагской флоре придают её ковыльно-типчаковые степи, столь характерные для равнинной части России, здесь они поднимаются выше лесных арчевых сообществ, которые соседствуют с удивительным разнотравьем – эфемерами и эфемероидами. Копетдаг называют родиной ксерофитов – растений, устойчивых к засушливым местообитаниям и климату. За долгую жизнь в условиях дефицита почвенной влаги они выработали разные формы приспособлений.

Например, многолетняя унгерния трёхсферная (*Ungernia trisphaera*) – эфемероид из семейства амариллисовых, весной выбрасывает только розетку зелёных листьев. В летнюю жару она прекращает рост и сбрасывает листья и только в августе даёт красивую цветоносную стрелку. Близкий родственник унгернии – штернбергия жёлтая (*Sternbergia lutea*) из долины р. Сумбар (Юго-Западный Копетдаг), развивается несколько иначе. Первые темно-зелёные розеточные листья появляются в середине октября – начале ноября одновременно с цветоносной стрелкой. Но период массового цветения очень короткий (не более 15–18 дней), хотя вегетация прикорневой розетки продолжается до весны следующего года.

На открытых вершинах среднегорья необычайно богаты по составу плотные подушковидные растения (*Minuartia litwinowii*, *Astracantha pulvinata*, *A. meschedensis*, *A. cerasocrena*, *Onobrychis cornuta*, *Arenaria insignis* и др.), которые дополняют всё разнообразие видов родов *Acantholimon* и *Acanthophyllum* вместе с окаменевшими наростами *Gypsophila aretioides*. Именно эти виды являются частью трагакантовых сообществ, которые в горах создают эффект сухой каменисто-колючей горной пустыни.

Среди ключевых горных экосистем особое место занимает и пестроцветная ксерофитная флора палеогеновых отложений Копетдага, которая заметно прогрессирует в его юго-западной части, формируя так называемые "лунные горы". Будучи по природе реликтовой, она создаёт на сыпучих склонах целую гамму цветовых оттенков.

Изюминкой местной флоры является притеррасовый тугайный комплекс в пойме рек Шарловук (Шерлок) и Фирюзинка (Центральный Копетдаг), который более обычен для поймы рек Сумбар, Чандыр, Ипайкала (Юго-Западный Копетдаг). Кое-где ещё сохранились тугаи, где представлены древесно-кустарниковые виды – геоботанический реликт третичных саванн, живой свидетель минувших эпох [2].

Высокую научную ценность представляет собой богатая флора горы Душакэрекдаг как природная модель Центрального Копетдага. Флора ущелья Ёлдере в Юго-Западном Копетдаге – палеогеновый реликт влажного субтропического пойменного леса. Здесь за долгий путь развития сформировались своеобразные растительные комплексы уходящей гирканской флоры, представляя собой один из участков Великого шёлкового пути.

Для мониторинга компонентов растительного и животного мира Копетдага и соответствующего анализа экономической оценки природоохранной деятельности (возможно, на основе общей экономической ценности услуг, предоставляемых экосистемами) нами определены основные типы экосистем как синоним биоценоза. В пределах четырёх ландшафтов (подгорный, предгорный, горный и азональный) выделены 11 крупных биоценозов Копетдага, которые в границах растительных формаций распределены по 23 биотопам (местообитаниям). В поясе шибляка и полусаванн (до

1500 м над ур. м.) выделены 4 биоценоза – мятликовая (*Poa bulbosa*), осочковая (*Carex pachystylis*), полынная (*Artemisia turcomanica*, *A. kopetdaghensis*, *A. badhysi*) и пырейная (*Elytrigia trichophora*) формации. Во втором поясе арчовников (трагакантников) и степей (1600–2900 м над ур. м.) – остепнённо-попынная (*Artemisia ciniiformis*, *A. turcomanica*, *A. badhysi*), типчаковая (*Festuca valessiaca*) и арчовая (*Juniperus turcomanica*) формации, соответственно. В ущельях представлен азональный лесной долинно-пойменный тип ландшафта, в котором выделяем листопадное широколистное ксеро-мезофильное чернолесье, ксерофитный шибляк и нагорно-ксерофитную арчово-кленовую формации, по долинам горных рек – тугайный комплекс.

Высокую значимость с точки зрения экономической ценности прямого использования представляют на мировом уровне 172 вида растений аридного Копетдага – ценнейший генофонд диких сородичей культурных растений Среднеазиатского генетического центра\*. Лесные растения – генетический ресурс таких плодовых культур, как яблоня, груша, слива, гранат, виноград и др. Для местного же населения, которое собирает фисташку, миндаль, грецкий орех, – это один из источников дохода. Культурные формы яблони туркменов (*Malus sieversii* subsp. *turkmenorum*) выращивали здесь ещё в V–IV вв. до н. э. Её карликовая форма сохранилась до наших дней под названием "бабаарабская" яблоня. В качестве останцов бывших группировок чернолесья можно рассматривать и фрагменты сохранившихся насаждений яблони туркменов в окрестностях Чаека, по северному склону Мисинёва и в ущельях верховья р. Сумбар на высотах 1600–2200 м над ур.м.

По сухим каменистым склонам субтропического Юго-Западного Копетдага сохранились небольшие насаждения груши (*Pyrus turcomanica*, *P. boissieriana*, *P. communis*) и очень редко рябины (*Sorbus turkestanica*, *S. persica*, *S. graeca*). Со времён Парфянского царства здесь сохранились одичавшие остатки культурных сортов винограда. Вблизи родничков Гермаба, Куруховдана и в ущельях верховьев Сумбара сохранились крупные единичные лианы винограда лесного. Культурный виноград (*Vitis vinifera*) произошёл от дикого *Vitis sylvestris*, предки которого встречаются и сегодня в диком виде в ущельях Юго-Западного Копетдага отдельными небольшими зарослями, редко занимая большие массивы.

С древнейших времен (более 5 тыс. лет назад) в Копетдаге шло окультуривание дикорастущего граната (*Punica granatum*) – реликтового вида тропического происхождения, образующего в горах промышленные насаждения. Фисташка настоящая (*Pistacia vera*) – исключительно цен-

ное для богарного садоводства Туркменистана орехоплодное дерево. Отмечается отдельными особями или небольшими рощами в предгорьях Восточного, Центрального и Юго-Западного Копетдага, не образуя крупных естественных массивов. Фисташка внесена в Красный список МСОП (2007) как глобально значимый вид. Инжир (*Ficus carica*) – одно из древнейших растений Копетдага, встречается повсеместно на высоте от 600 до 1900 м над ур. м., чаще на шлейфах южных склонов по верхним террасам рек, местами образуя заросли. Местные сорта инжира недавно были перенесены населением в культуру из дикого состояния. Внесён в Красный список МСОП (2007) как глобально значимый вид.

В диком виде сохранились дикие сородичи культурного лука (*Allium cepa*), который появился 6 тыс. лет назад. На генетическом уровне установлены близкородственные связи между копетдагохорасанским эндемиком *Allium vavilovii*, памиро-алайским *A. oschaninii* и культурным видом лука. Пищевые дикорастущие виды лука необходимы для межвидовой селекции при выведении новых сортов. Кроме того, в тенистых влажных лесах ущелий Сюнт-Хасардагской гряды Юго-Западного Копетдага (Айdere, Ёлdere) растёт лук странный (*Allium paradoxum*), похожий на ландыш, – реликтовый вид миоценового возраста. В предгорьях Копетдага обитает малоприметный однолетний злак – эгилопс (*Aegilops*), виды которого принимали участие в спонтанном возникновении тетраплоидной и гексаплоидной пшеницы. Учёные не зря считают D-геномные виды этого рода главным геномом пшеницы, имеющим важнейшее значение при адресной селекции. Небольшие изолированные заросли-куртины образует красавец-эндемик рябчик Радде (*Fritillaria raddeana*) – редкий исчезающий эндемичный вид Юго-Западного Копетдага и Хорасана, образующий одну из немногих популяций в мировой флоре.

Уникальность флоры Копетдага определяет экономическую ценность её генетических ресурсов и биологических видов, сохранность которых является одной из основных задач при создании природных национальных парков. Оригинальность и экономическая ценность этих ресурсов диктует необходимость их более тщательного изучения, сбора и сохранения. Последние достижения в области разработки биотехнологий продемонстрировали значение генетического материала, носителями которого являются растения, животные и микроорганизмы. Угроза потери многих элементов всего многообразия жизни, в первую очередь отдельных видов и их комплексов, замена их синантропными привели к пониманию того, что биологическое разнообразие является стратегическим элементом устойчивого развития.

\* Название, данное Н.И. Вавиловым.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев К., Шаммаков С., Шестопал А.А.* Таксономическое разнообразие позвоночных животных Туркменистана //Пробл. осв. пустынь. 2008. № 1.
2. *Камахина Г.Л.* Флора и растительность Центрального Копетдага (прошлое, настоящее и будущее). Ашхабад, 2005.
3. *Камелин Р.В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
4. *Лукаревский В.С., Ефименко Н.Н., Горелов Ю.К., Ходжамуратов Х.И.* Современное состояние популяции уриала в Туркменистане //Пробл. осв. пустынь. 2001. № 4.
5. *Мониторинг* и оценка эффективности выполнения Стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия. Ашхабад, 2008.
6. *Тишков А.А.* Предисловие /Экономика сохранения биоразнообразия. М., 2002.

### G.L. KAMAHINA TÜRKMENISTANYŇ BIODÜRLÜLIGINIŇ POTENSIALY

Köpetdagyň florasynyň täsinliginiň mysalynda ony aýap saklamakdan bolup biljek bähbitleri görkezmek üçin, tebigy ekoulgamlara ykdysady taýdan baha bermegiň möhümligini esaslandyrmaga synanyşyk edilipdir. Bu baýlyklaryň deňsiz-taýsyzlygy we ykdysady taýdan gymmaty olary has jikme-jik öwrenmegiň zerurlygyny şertlendirýär.

### G.L. KAMAKHINA POTENTIAL OF BIODIVERSITY OF TURKMENISTAN

Attempt to prove the importance of economic estimation of natural ecosystems on an example of flora uniqueness of Kopetdag is made to show possible benefits of their preservation. Originality and economic value of these resources dictates the necessity of their more careful study and preservation.

## РЕДКИЕ И НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОПЕТДАГА

Туркменистан располагает богатейшими растительными ресурсами, глубокое изучение которых является важнейшей задачей в решении проблемы охраны редких и эндемичных видов.

В связи с этим в 2005–2009 гг. мы провели исследования в Центральном Копетдаге с целью описания некоторых видов растений этого уникального региона.

**Щитовник бородконосный (*Dryopteris barbigera* (Hook.) O.Kuntse.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Aspidiaceae*. Редкий реликтовый, копетдаг-горносреднеазиатский вид. Типичный мезофит.

Произрастает в урочищах Чопандаг, Зупи, Шушанга, Бабазав. Местообитание – преимущественно тенистые ущелья, трещины скал, а также под пологом деревьев и кустарников на высоте 1800–2800 м над ур.м. [6, 9].

В Арчабиле (ущелья Будёновское, Семансур, Сарыхазав, Сандыклызав) во время экспедиции, проводившейся с 24 августа по 25 сентября 2007 г., нами впервые обнаружены новые точки местонахождений этого растения. В верховье ущелья Будёновское на площади 2000 м<sup>2</sup> отмечены 46 особей высотой 50–65 см. В ущелье Семансур на такой же площади зарегистрированы 3 растения высотой 30–50 см, в центре ущелья Сарыхазав – 2 [1].

Для сохранения вида в природе необходимо вести мониторинг его состояния, взять под контроль все известные местообитания и продолжить поиск новых, изучить биологию и экологию.

Редкое и исчезающее растение необходимо внести в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Костец волосовидный (*Asplenium trichomanes* L.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Aspleniaceae*. Сокращающийся в численности редкий реликтовый, голарктический вид [7].

Произрастает в Арчабиле, Чопандаге, Гиндиваре, Ханяйле. Местообитания – преимущественно затенённые места, трещины скал, северные каменистые склоны, а также в тени деревьев и кустарников на высоте 1600–2800 м над ур.м. [6, 9].

В Арчабиле (ущелья Будёновское, Семансур, Сарыхазав, Сандыклызав) нами в период с 24 августа по 25 сентября 2007 г. впервые обнаружены новые точки мест произрастания. В верховье ущелья Будёновское на площади 1000 м<sup>2</sup> зарегистрирована 21 особь [1].

Лимитирующие факторы – выпас скота и срыв склонов. Очень редкое исчезающее растение. Внесено в Красную книгу Туркменистана (1999).

**Костец постенный (*A. ruta-muraria* L.)** – многолетнее травянистое растение из семейства

*Aspleniaceae*. Редкий реликтовый, голарктический вид.

Произрастает в урочищах Сандыклы, Арчабиль, Тутлы, Шушанга, Гиндивар. Местообитания – преимущественно сырые ущелья северных склонов, в трещинах скал на высоте 1600–2800 м над ур. м. [6, 9].

В Арчабиле за период с 24 августа по 25 сентября 2007 г. (ущелья Будёновское, Семансур, Сарыхазав) нами впервые обнаружены новые точки местонахождения. В верховьях ущелья Будёновское на площади 1000 м<sup>2</sup> отмечены 17 особей.

Для сохранения вида в природе необходимо его глубокое изучение, контроль численности и состояния. Вид малочислен, поэтому необходимо внести его в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Скребница аптечная (*Ceterach officinarum* Willd.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Aspleniaceae*. Редкий реликтовый древнесредиземноморский вид.

Произрастает в урочищах Асылма (22-я щель), Даштой, Арчабиль, Семансур, Шушанга, Мурзедаг, Мисинёв, Куркулаб. Местообитания – преимущественно каменистые склоны в трещинах скал, сырых местах на высоте 1600–2800 м над ур.м. [6, 9].

При проведении исследований в период с 24 августа по 25 сентября 2007 г. в Арчабиле (верховье ущелья Будёновское) на площади 2000 м<sup>2</sup> отмечены 3 популяции из 146 особей.

Для сохранения вида необходимо его изучение и внесение в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Можжевельник туркменский или арча туркменская (*Juniperus turcomanica* V. Fedtsch.)** – вечнозелёное хвойное дерево из семейства *Cupressaceae*. Копетдаг-хорасанский эндемик. Редкий вид. Типичный ксерофит. Размножается только семенами [7].

Произрастает в урочищах Асылма, Дагиш, Даштой, Догрыдере, Бабазав, Большие Каранки, Арчабиль, Мисинёв, Мурзедаг, Прохладное, Мергенолен, Караялчи, Арваз. Предпочитает нижний и верхний пояса гор, реже – высокие предгорья. Встречается на сухих каменистых, щебнистых и мелкозёмистых склонах, в верховьях глубоких ущелий на высоте 1100–2800 м над ур.м. [6, 9].

В 2006–2009 гг. во время экспедиционных выездов были проведены инвентаризационные работы [8]. Подсчёт деревьев показал, что в Арчабиле произрастает 199 экз., Чопандаге – 250, Асылме – 25, Даштое – 99, Дагише – 177, Душакэркедаге – 115, Мурзедаге – 238, ХьIZE – 167, Гарагуре – 187, Караялчи – 230 экз. Всего 1687 взрослых деревьев (высота – 1–23 м, окружность – 12–336 см, плодоношение – 1–5). По под-

счёту подроста получены следующие данные: Арчабиль – 7, Дагиш – 8, Душакэркедаг – 6, Гарагура – 28, Тырнав – 13, Хыз – 7, Караялчи – 23. Всего 92 экз. (высота – 10–55 см, окружность – 0,9–3,0 см, диаметр кроны – 23–41 см).

Основные лимитирующие факторы – слабое семенное возобновление, рубка, пожары, почвенная эрозия, снижение дебита горных речек и родников.

Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1999). Для сохранения в природных условиях необходимо вести мониторинг и разработку новых технологий по семенному возобновлению.

**Тюльпан Михеля (*Tulipa micheliana* Th. Hoog.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Liliaceae*. Размножается семенами и луковичками [7].

Произрастает в урочищах Асылма, Бабазав, Дагиш, Даштой, Арчабиль, Куркулаб, Мисинёв, Куртусув, Ховдан, Караялчи. Встречается от предгорий до верхнего пояса гор, реже – на подгорной равнине. Приурочен к каменисто-щебнистым и мелкозёмистым склонам на высоте 300–2800 м над ур.м. [6, 9].

В урочищах Арчабиль и Гёкдере 29–30 марта и 7 апреля 2006 г. на 7 участках площадью 10 м<sup>2</sup> учтено 10, 3, 3, 8, 2, 9 и 20 экз.

Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1985; 1999). Численность постоянно сокращается из-за интенсивного сбора цветов, заготовки лукович и выпаса скота. Требуется строгие меры охраны и активная пропаганда её среди населения.

**Лук Вавилова (*Allium vavilovii* M. Pop. et Vved.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Alliaceae*. Размножается семенами (всхожесть – более 60%) и луковичками. Жаро- и засухоустойчивый и невосприимчивый к болезням вид. Копетдаг-хорасанский эндемик. Дикий сородич культивируемого лука огородного (*Allium cepa* L.) [7].

Произрастает в урочищах Ховдан, Даштой, Арчабиль, Хейрабад, Гермаб, Куркулаб, Бахарлы, Алмаджик, Арчман, Нохур, Арваз. Предпочитает средний и нижний пояса гор, реже – предгорья, преимущественно на каменисто-щебнистых и скалистых склонах, глубоких ущельях на высоте 700–1500 м над ур.м. [6, 9].

В ущелье Даштой 15 июля 2006 г. на площади 1775 м<sup>2</sup> обнаружено 2 микрогруппировки, где в 616 гнёздах найдено 1260 лукович. В одном гнезде (по 616 подсчётам) находилось от 1 до 18 лукович. Отдельные гнёзда (по 15 измерениям) находились на расстоянии 20–190 см друг от друга. Год был засушливым, но высота стеблей (по 11 измерениям) достигала 47–100 см.

Ущелья Арчабиль и Сарыхазав были обследованы 27 августа 2007 г. и в полынно-ковыльных ассоциациях выявлены 3 микрогруппировки. В ущелье Арчабиль в первой микрогруппировке (площадь – 350 м<sup>2</sup>) в 50 гнёздах подсчитана 361 луковичка, во второй (95 м<sup>2</sup>), которая находилась на расстоянии 4,5 км от первой, в 10 гнёздах под-

считано 64 луковички. Третья микрогруппировка (60 м<sup>2</sup>) обнаружена в ущелье Сарыхазав, где подсчитано 26 гнёзд. Год был дождливым, но высота стеблей лука (по 20 измерениям) достигала 60–115 см [3].

Площадь произрастания этого вида составляет менее 23 га с численностью 10–12 тыс. лукович. Он легко поддается культивированию. При поливе проходит весь цикл развития в течение 2-х, а на богаре – 4-5 лет.

Внесён в Красную книгу СССР (1984) и Красную книгу Туркменистана (1985; 1999). Для сохранения вида следует вести мониторинг и пропаганду его охраны среди населения.

**Лук странный (*Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don fil.)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Alliaceae*. Размножается семенами и луковичками. Закавказско-западнокопетдагский вид.

Произрастает в среднем поясе гор, преимущественно на мелкозёмистых почвах, в тенистых влажных местах, под пологом деревьев и кустарников. Встречается небольшими группами [9].

В ущелье Караялчи 25–30 мая 2006 г. впервые обнаружена новая точка местообитания. На первой площадке в 10 м<sup>2</sup> подсчитано 30 особей, на второй – 49, на третьей – 14. Здесь же 23 мая 2007 г. на такой же площади среднее число особей составляло 34 [2].

Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1999). Численность сокращается из-за сбора лукович и надземной части, а также выпаса скота. Для его сохранения следует вести мониторинг и пропаганду среди населения.

**Каркас кавказский (*Celtis caucasica* Willd.)** – листопадное дерево из семейства *Celtidaceae*. Вид восточносредиземноморской флоры [5].

В Центральном Копетдаге встречается в местечках Караялчи, Тагарёв, Арваз, Мисинёв, Мурзедаг, Сарымсакли, Прохладное, Сулюкли, Мергенолен, Чаек, Хейрабад, Душакэркедаг, Гёкдере, Ванновский, Арчабиль (Семансур, Будёновское), Чопандаг, Бабазав, Дагиш, Даштой, Луджа, Большие Каранки, Куртусув, Ховдан, Асылма, Шамли, Роберговское, Куруховдан. В горах произрастает на высоте 800–1800 м над ур.м. в крайне засушливых условиях, на сухих открытых каменистых и щебнистых склонах, россыпях, ущельях, на слабо развитых почвах, часто под высокими отвесными скалами [6, 9].

В 2006–2009 гг. нами отмечены небольшие группы каркасового редколесья. В ущелье Арчабиль (6 км вдоль речки) проведены морфометрические измерения 13 одноствольных и многоствольных деревьев (высота – 4–9 м, окружность – 20–141 см, плодоношение – 4–5 баллов). В ущельях Бабазав, Даштой, Дагиш, Догрыдере, Душак зарегистрировано около 100 экз. (высота – 1,2–9,0 м, окружность – 15–160 см, плодоношение – 2–4 балла), в том числе срубленные деревья, некоторые из которых дали новый рост (высота – 45–88 см, окружность – 2,7–5,0 см) [8].

Лимитирующие факторы – низкая температура, вырубка и пастьба. Внесён в Список МСОП (2007) и как реликтовый и редкий вид рекомендуется внести его в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.)** – невысокое листопадное раскидистое дерево или многоствольный ветвистый кустарник из семейства *Moraceae*. Реликт древнесредиземноморской флоры. Редкий вид [5].

Местообитания – урочища Арваз, Мисинёв, Маркав, Мурздаг Мергенолен, Сулюкли, Куркулаб, Семансур, Душакэрекдаг, Арчабиль (Будёновское, Сандыклызав, Сарыхазав), Асылма, Дагиш, Бабазав, Большие Каранки, Текеченгеси. Произрастает на высоте 500–1900 м над ур.м. на сухих каменистых, мелкозёмисто-щебнистых склонах разной экспозиции, осыпях, а также по дну ущелий, в трещинах скал, около родников, между камнями [6, 9].

В 2006–2009 гг. в Арчабиле зарегистрировано 720 деревьев, Будёновском – 597, Семансуре – 864, Асылме – 333, Даштое – 157, Дагише – 155, Бабазаве – 257, Мурздаге – 275, Душакэрекдаге – 223 (высота растений – 0,5–5,5 м, диаметр кроны – 1–5 м, плодоношение – 1–5 баллов) [8].

Основные лимитирующие факторы – низкая температура воздуха и антропогенный пресс. Внесён в Список МСОП (2007) и как редкий вид рекомендуется для внесения в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Смолёвка чопандагская (*Silene czopandagensis* Bondar.)** – травянистый высокогорный многолетник из семейства *Caryophyllaceae*. Узколокальный, эндемичный, редкий вид [7].

Произрастает в Чопандаге на высоте 2600–2800 м над ур.м. среди каменистых склонов [9]. Во время полевых работ 12–26 июня и 17–19 июля 2006 г., 24 августа–25 сентября 2007 г. на трёх отдельно взятых участках площадью 100 м<sup>2</sup> подсчитано 37 особей (соответственно 12, 10 и 5) [2].

Основные лимитирующие факторы – выпас скота и вырубка. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1999). Для его сохранения необходимо изучение состояния популяции, определение численности, поиск новых местонахождений.

**Крылотычинник копетдагский (*Aethionema kopetdaghi* Lipsky ex Botsch.)** – полукустарничек из семейства *Brassicaceae*. Узколокальный реликтовый эндемик, редкий вид [7].

Произрастает на ограниченной территории в долине Куртусув (охранная зона Копетдагского государственного заповедника) на высоте 1000–1200 м над ур.м., преимущественно на каменисто-щебнистых склонах [9].

В Куртусув 10–15 мая 2006 г. на трёх изолированных участках площадью 100 м<sup>2</sup> подсчитано 45, 85 и 49 особей [2].

Основные лимитирующие факторы – строительство автомобильных дорог и выпас скота. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1999). Для его сохранения в природе необходим контроль и посев в пределах ареала.

**Рябина туркестанская (*Sorbus turkestanica* (Franch.) Hedl.)** – небольшое дерево или кустарник из семейства *Rosaceae*. Копетдаг-горносреднеазиатский эндемичный вид, находящийся под угрозой исчезновения. Морозоустойчив и нетребователен к почвам [4].

Встречается в урочищах Чопандаг, Мисинёв, Семансур, Хырсдере, Тазатахты. Произрастает на высоте 1200–2600 (2900) м над ур.м., преимущественно на каменистых северных склонах, в древесно-кустарниковом поясе, тенистых ущельях, чаще встречается единично по берегам речек и родничков [6, 9].

При обследовании северных склонов ущелья Хырсдере (хребет Мисинёв) 30 октября 2007 г. на площади 7,3 га зарегистрировано 5 изолированных популяций с 402 особями (высота – 1,2–6,5 м, окружность – 1,9–73,0 см, годовой прирост – 20–35 см). Там же насчитано 3 корневых отпрыска высотой 25–52 см [8].

В настоящее время вид находится под угрозой исчезновения и внесён в Красную книгу Туркменистана (1985; 1999). Необходимые меры охраны – сбор и посев семян.

**Ежевика сизая (*Rubus caesius* L.)** – кустарник или кустарничек из семейства *Rosaceae*. Европейско-древнесредиземноморский вид, устойчив к холоду, теневынослив, неприхотлив к почве и отзывчив на орошение [5].

Произрастает в урочищах Караялчи, Гарагура, Арваз, Хыз, Алмаджик, Кельтечинар, Ванновский, Арчабиль (Будёновское, Ханяйла). Предпочитает предгорья, средний пояс гор, каменистые склоны, преимущественно в тени деревьев, среди кустарников, по берегам речек, вблизи родников, в сырых ущельях, всюду образует заросли [6, 9].

При обследовании территории памятника природы Караялчи в мае и августе 2006–2009 гг. установлено, что площадь произрастания вида составляет 12 га: Караялчи – 8, Хыз – 1, Гарагура – 3 га [8].

Вид необходимо внести в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Мягкоплодник критмолистный (*Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) С.А. Mey.)** – полукустарничек из семейства *Peganaceae*. Сокращающийся в численности, реликтовый, эндемичный, южнотурано-иранский вид [7].

Произрастает в урочищах Арчабиль, Гермаб, Куркулаб, Мисинёв, Мергенолен, Прохладное, Ховдан. Предпочитает предгорья, нижний пояс гор, глинистые и щебнистые почвы, песчано-солонцеватые места, скалы, галечниковые рула, обрывы, трещины скал, родники [6, 9].

В 2006 г. в Арчабиле 5–9 мая на площади 100 м<sup>2</sup> подсчитано 8 экз., а на Мисинёве 5–9 сентября на такой же площади обнаружено 10 экз.

Основные лимитирующие факторы – выпас скота и водная эрозия. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана (1999).

**Фисташка настоящая (*Pistacia vera* L.)** – многоствольное дерево из семейства *Anacard-*

*diaceae*. Редкий иранский вид. Отличается необычайной засухоустойчивостью [10].

Произрастает в урочищах Яблоновское, Роберговское, Комаровское, Кельтечинар, Гёкдере, Прохладное, Сарымсакли, Куруховдан, Куртусув (посадки 1914 г.), Даштой (1980–1982 гг.) на высоте 600–1750 м над ур.м., по лёссовым, каменистым, мелкозёмистым, щебнистым склонам, осыпям, выходам пестроцветных пород [6, 9].

При инвентаризации древесно-кустарниковых пород 4–6 сентября 2006 г. на ключевом участке Бабазав в ущелье Даштой были обследованы посадки 1980–1982 гг. (об их количестве данных нет). При этом на площади 53,2 га подсчитано 549 экз. (высота – 0,22–2,81 м, окружность – 1–14 см, годовой прирост – 1,5–30,0 см). Плоды были только на одном дереве. Плотность древостоя – 7–18 экз./га.

Основной лимитирующий фактор – антропогенный пресс. Вид необходимо внести в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Лох восточный (*Elaeagnus orientalis* L.)** – дерево из семейства *Elaeagnaceae*. Древнесредиземноморский вид, теплолюбивый, засухоустойчивый [5].

Произрастает в урочищах Душакэрекдаг, Келата, Гермаб, Мергенолен, Сулюкли, Арчабил, Куркулаб на высоте 600–1500 м над ур.м., по берегам горных речек и родничков, среди зарослей, реже – на сухих склонах гор с незасолёнными почвами [6, 9].

В 2006–2007 гг. проведены инвентаризационные работы. В ущелье Арчабил подсчитано 57 экз., Куркулабе – 215, Мергенолене – 87, на Малой и Большой Бахче – 38. Всего 397 особей (высота – 3–8 м, окружность – 24–36 см, плодоношение – 2–4 балла).

Основной лимитирующий фактор – антропогенный пресс. Вид необходимо внести в 3-е издание Красной книги Туркменистана.

**Гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.)** – кустарник из семейства *Punicaceae*. Сокращающийся в численности реликтовый древнесредиземноморский вид. Растение нетребовательно к условиям произрастания, светолюбиво, хорошо переносит засуху, но подмерзает в суровые зимы [5].

Растёт в Душакэрекдаге, Куркулабе, Арчабиле (Сарыкая, Гоньдере, Чёртова щель) преимущественно по сухим каменистым, щебнистым и задернованным склонам и террасам, по дну ущелий, вдоль речек, а также в поясе древесно-кустарниковой растительности. Встречается редко, приурочено к нижней части пояса

широколиственных лесов на южных склонах. Отдельные кусты и заросли встречаются на высоте 600–1200 м над ур.м. [6, 9].

В ущелье Догрыдере 21 июля 2007 г. впервые отмечено 3 особи, в ущелье Арчабил – 5 (количество стеблей – 5–19, высота – 1,7–3,2 м, окружность – 1,5–17,5 см). На одном экземпляре сохранились 7 мелких плодов.

Лимитирующие факторы – слабое семенное возобновление и изменение условий среды обитания под воздействием антропогенного фактора (вырубка, смыв почвы, строительство автомобильных дорог). Вид внесён в Красную книгу СССР (1984) и Красную книгу Туркменистана (1985; 1999). Необходимы мониторинг состояния и охрана популяции.

**Василёк Андросова (*Centaurea androssovii* Ijjin)** – многолетнее травянистое растение из семейства *Asteraceae*. Представитель древнесредиземноморской флоры. Узколокальный эндемик северных склонов горы Хунча-2 [7].

Встречается на мелкощебнистых склонах высоких предгорий и низких гор. Произрастает на ограниченной территории [9] северо-восточного склона хребта Асылма (Малая Хунча). На площади 100 м<sup>2</sup> 10–15 июня 2006 г. зарегистрировано 25 экз. [2].

Вид находится под угрозой исчезновения и внесён в Красную книгу Туркменистана (1999) и Список МСОП (1998). Необходимы охрана, контроль, изучение биологии и введение в культуру.

Для сохранения ценнейшего генофонда растительного мира страны необходимым условием успешного выращивания редких растений местной флоры является следующее:

- 1) глубокое знание их биологии, экологии и методики изучения;
- 2) материалы об их распространении в прошлом;
- 3) полноценные сведения о современном состоянии популяции вида;
- 4) выявление истинного распространения каждого редкого вида;
- 5) разработка научных основ охраны;
- 6) введение в культуру.

В настоящее время вопросы охраны редких и исчезающих видов растений приобрели актуальность во всём мире. По причине своей уязвимости редкие и исчезающие виды требуют принятия строгих мер по их сохранению, а незащищённость этих растений под натиском антропогенного пресса вызывает тревогу за их будущее. Надёжным убежищем для них на сегодняшний день являются заповедники.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Акмурадов А.А.* Редкие лекарственные папоротники Центрального Копетдага //Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения здравоохранения Туркменистана в эпоху великого Возрождения». Ашхабад, 2009.
2. *Акмурадов А.А.* Состояние редких и исчезающих видов растений Копетдагского государственного заповедника //Мат-лы науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Хазарского государственного заповедника. Ашхабад–Туркменбаши, 2008.
3. *Акмурадов А.А.* Численность и состояние лука Вавилова в ущельях Даштой и Арчабиль //Тез. науч.-практич. конф., посвящ. 40-летию ООПТ и 30-летию вступления его в МСОП. Ашхабад: Ылым, 2008.
4. *Габриэлян. Э.Ц.* Рябины (*Sorbus L.*) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1978.
5. *Запьягаева В.И.* Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.;Л.: Наука, 1964.
6. *Камахина Г.Л.* Флора и растительность Центрального Копетдага (прошлое, настоящее, будущее). Ашхабад, 2005.
7. *Красная книга Туркменистана.* Т.2: Растения. 2-е изд. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
8. *Курбанмамедова Г.* Природные ресурсы лекарственного и плодово-ягодного сырья Центрального Копетдага //Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения здравоохранения Туркменистана в эпоху великого Возрождения». Ашхабад, 2009.
9. *Никитин В. В., Гельдиханов А. М.* Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.
10. *Фисташка в Бадхызе* /Под ред. Р.В. Камелина. Л., 1990.

**A.A. AKMYRADOW, G.M. GURBANMÄMMEDOWA**  
**MERKEZI KÖPETDAGYŇ SEÝREK WE ÝOK BOLMAK HOWPY ASTYNDAKY**  
**DAMAPLY ÖSÜMLIKLERI**

Ýurduň ösümlük dünýäsiniň örän gymmatly genofonduny aýap saklamak üçin, seýrek we ýok bolmak howpy astyndaky ösümlükleri goramagyň we olary medeni şertlerde ösdürmegiň ylmy esaslaryny işläp düzmeke zerurdyr.

Merkezi Köpetdagyň 2005–2009-njy ýyllardaky ekspedisiýa döwründe hasaba alnan käbibir ösümlükleriniň ýazgysy berilýär.

**A.A. AKMURADOV, G.M. KURBANMAMEDOVA**  
**RARE AND ENDANGERED VASCULAR PLANTS OF CENTRAL KOPETDAG**

For the conservation of the most valuable genofond of plant world of the country it is necessary for its deep study with the aim of the development of scientific principles of protection of rare and endangered plants species and introduction of them into culture.

There is given the description of some plants of Central Kopetdag registered during expeditions of 2005–2009.



## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ

Один из наиболее существенных вопросов современной прикладной и экологической физиологии – разработка методов и способов адаптации человека к различным факторам внешней среды и к деятельности, которую он ведёт в этих условиях.

Осваивая огромные природные богатства аридных территорий, человек попадает в экстремальные условия, где его адаптация как члена социума связана не только с приспособлением к природным факторам, но и с необходимостью выполнения в этих условиях различного рода деятельности. Таким образом, адаптация организма человека идёт в двух направлениях, поэтому вопросы её оптимизации и ускорения являются актуальными для изучения экологической физиологии человека [6].

К сожалению, несмотря на теоретическую и практическую значимость этой проблемы до сих пор нет единства в решении вопроса о роли мышечной деятельности человека в формировании адаптационных изменений многих вегетативных функций организма, обусловленных его состоянием после активной мышечной нагрузки в условиях высокой температуры. Вероятно, отсутствие единой точки зрения в этом вопросе связано с тем, что большинство исследований по адаптации организма человека выполнено в камеральных условиях, при которых адаптирующим был какой-то один выбранный исследователем факт. Это, конечно, облегчало анализ происходящих изменений, но, вместе с тем, условия адаптации не соответствовали реальным, в которых она проявляется многими факторами.

В реальной экологической обстановке возможно возникновение сложных ситуаций, когда адаптационные механизмы могут не только отличаться друг от друга, но и быть антагонистами. Это требует пояснения, так как физиологи чаще пользуются более «мягким» термином «конкурентные взаимоотношения». На наш взгляд, это справедливо в случаях, когда речь идёт о составительной направленности процессов или явлений в достижении одной цели и исключающих конкурентность. К тому же в основе таких взаимоотношений чаще всего лежит синергизм действия ряда факторов, что характерно для более жёстких систем и механизмов. А это при рассмотрении вопросов адаптации живых, гибких, динамичных систем зачастую может приводить к необоснованной однозначности выводов и практических рекомендаций деятельности в конкретных условиях внешней среды. Так, например, большинство исследователей, рассматривая вопросы влияния высокой температуры окружающей среды в сочетании с физическими нагрузками, указывают на патологические изменения в организме человека. В связи с этим логичным будет

рекомендовать пассивные поведенческие реакции, методы и способы приспособления, диалектически не связанные с процессами ускорения, перестройки, активности и повышения производительности труда в социальной сфере, развитием терморезистентности, механизмов защиты в биологическом аспекте. В свою очередь, это исключает возможность использования естественных адаптогенных факторов внешней среды в решении задач поиска оптимальных методов и режимов деятельности при подготовке различных специалистов к работе в условиях действия этих факторов.

Рассматривая экологическую физиологию как физиологию в реальной среде, Ф.Ф. Султанов пишет, что мы не должны представлять её как нечто, требующее постоянного приспособления, то есть существование организма в среде не есть непрерывное противостояние, а есть сосуществование [6]. Этот тезис отвечает нашим представлениям о частично антагонистических взаимоотношениях при сочетании воздействия различных факторов внешней среды на организм человека. Это обусловлено тем, что только антагонизм в саморегулирующейся системе может служить источником поиска компромиссных решений, полезных организму для его адаптации в данный момент. Кроме того, согласно теории функциональных систем, он является источником для блокирования регуляции состояния активности мозговых структур. Примером антагонизма факторов внешней среды по отношению к организму могут служить классические представления о влиянии высокой температуры окружающей среды и физической нагрузки на артериальное давление, или (при определённом дозировании этих факторов) на процесс теплопродукции.

Последний пример подтверждён экспериментально [1]. Установлено, что противоречие указанных факторов разрешается посредством формирования устойчивости организма к гипоксии. Другими исследованиями [5] показана эффективность метода предварительной тепловой адаптации. Этот метод основан на использовании трёх вариантов сочетанного воздействия высокой температуры воздуха и интенсивной физической нагрузки в целях повышения устойчивости организма и его работоспособности.

Нашими исследованиями, проведёнными в различных возрастных группах, также установлено, что адаптационные процессы убыстряются, а физические возможности человека возрастают при активных двухчасовых физических нагрузках в условиях жары по сравнению с пассивным двухчасовым перегреванием или с кратковременным тепловым воздействием при физической работе в термокамере. При этом успешность адаптации оценивалась по результатам деятель-

ности и показателям системы её энергетического обеспечения и терморегуляции.

На начальном этапе развития приспособительных реакций – фаза напряжения – физиологические показатели сильно различаются, что свидетельствует о мобилизации физиологических механизмов защиты, компенсационных процессах и поисках резервных возможностей регуляторных процессов. В этой фазе наблюдались выраженные изменения физиологических функций организма. Их средняя продолжительность у детей (11–12 лет) составляла 8–22 дня, у студентов (20–22 года) – 7–14, у слушателей Военной академии (28–30 лет), проходивших кратковременную тепловую адаптацию в искусственных климатических условиях, в 68% случаев (температура воздуха – 49°C, относительная влажность – 50%, скорость движения воздуха – 0,2 м/с) они отмечались все 6 дней. При этом участники всех групп оценивали состояние как тяжёлое и дискомфортное в среднем в течение 4–9 дней.

Анализ результатов наблюдений в этой фазе, характеризуемой Ф.З. Меерсоном и М.Г. Пшениковой [4] этапом «срочной» несовершенной адаптации, выявил, что показатели функционального состояния организма в основном отвечали физиологической норме при некотором снижении работоспособности. Первоначально это сопровождалось гиперфункцией сердечно-сосудистой системы и дыхания. Увеличение частоты сердечных сокращений в ответ на стандартные физические нагрузки, умеренные по мощности, составляло более 80% при атипичном характере артериального давления. Ухудшились сенсорные реакции двигательного анализатора, косвенно свидетельствующие о состоянии центральной нервной системы. Наблюдалось достоверное увеличение оральной температуры, а также метаболический ацидоз по показателям концентрации водородных ионов (рН) в крови и слюне. Трём участникам эксперимента, проходившим активную тепловую адаптацию в термокамере, в первый день было предложено отказаться от него в связи с появлением экстрасистол на ЭКГ через 45 мин после начала работы. Влажпотеря на начальном этапе физической нагрузки составляла в среднем 0,9–2,2% от общей массы тела, а произвольная гидратация в течение 60 мин после неё восполняла дефицит на 120–160%, что свидетельствует о несовершенстве процессов терморегуляции.

По мере развития тренированности и приспособительных процессов «цена» адаптационных реакций организма нивелировалась. Это выражалось в тенденции к экономизации физиологических функций в ответ на одну и ту же нагрузку к концу фазы напряжения, которая по длительности содержала довольно значительный индивидуальный разброс. Одновременно стабилизировались показатели внешней работы. В целом эта стадия развития приспособительных процессов характеризовалась количественными изменениями, обратными для предыдущей фазы напряже-

ния. Индивидуальные различия при этом были обусловлены в основном своеобразием тактики и стратегии приспособительных реакций организма, связанных главным образом с энергетиком и терморегуляторным механизмом адаптационного процесса. Объективно это проявилось уменьшением показателя прироста частоты сердечных сокращений, увеличением ударного объёма сердца, снижением потребления кислорода и ростом коэффициента его потребления. Двигательные возможности при этом значительно не изменялись, за исключением роста показателей выносливости и, что неожиданно, некоторым увеличением скорости бега на дистанции 60 м и максимальной мышечной силы кистей рук.

Характерным для периода начальной минимизации функций являлось снижение (по данным температуры тела) порога реакции потоотделения, а восполнение влажпотери водой в течение 60 мин после физической работы в условиях тепловой нагрузки осуществлялось на 69–90%. Это указывает на оптимизацию терморегуляторных реакций. В некоторых случаях наблюдалось равенство показателей до рабочего уровня оральной температуры и рН слюны и их величин после нагрузок. Это может быть свидетельством устранения условно-рефлекторных воздействий, с одной стороны, и увеличения кпд, обусловленного компенсацией ацидоза и эффективным вымыванием из крови  $\text{CO}_2$ , – с другой.

Дальнейшее одновременное воздействие на организм физической и тепловой нагрузки приводит к развитию стадии резистентности организма к тепловому воздействию, носящему долговременный характер. Физиологический механизм данного перехода объясняется на основе представлений, развитых в трудах В.И. Медведева [2, 3] о том, что реакция организма на факторы окружающей среды обеспечивается организованными и соподчинёнными системами. По существу, это формирование определено новой в качественном отношении функциональной доминирующей системы, основанной на учении А.А. Ухтомского о доминанте.

В наших исследованиях такой качественный этап отчётливо проявился в результате сравнительного анализа групп людей, прошедших активную тепловую адаптацию в комфортных условиях с другими группами и в сравнении со своими же данными, полученными в ходе эксперимента. При этом подтвердился тезис о том, что адаптационные изменения, связанные с деятельностью человека, заключаются в формировании более устойчивой и быстро включающейся функциональной системы. Адаптационные механизмы при разных режимах адаптации в принципе одни и те же, изменяются лишь связи и отношения между ними, а также скорость их мобилизации.

Основные отличия в исследованных характеристиках заключались в следующем: значительное уменьшение теплопродукции организма и энергетической стоимости физической нагруз-

ки (экономизация деятельности кардиореспираторной системы); адекватность вегетативного обеспечения мышечной деятельности, связанной с увеличением функциональных возможностей и резервами кардиореспираторной системы; оптимизация терморегуляторных процессов в связи со снижением порога температурной чувствительности реакции потоотделения и нормализации водно-электролитного баланса, устойчивости уровня физиологической активности нервных процессов, по данным треметрии, корректурных тестов и теппинг-теста, в выборе индивидуальных стратегий адаптации, различие которых было обусловлено тестом терморегуляторных реакций (потоотделение или гемодинамика), зависящих от степени выраженности вегетативных компонентов энергообеспечения деятельности; значительное улучшение физических возможностей и физической работоспособности, обусловленных выносливостью организма.

Вместе с тем, необходимо отметить, что максимальная аэробная работоспособность по тесту PWC<sub>170</sub> при этом статистически не улучшалась. Более того, был отмечен парадоксальный случай, когда аэробная производительность у мастера спорта международного класса в беге на 400 м была ниже, чем у начинающего физкультурника. Подобные случаи встречались и при восхождении в горной местности. О.Г. Газенко [7], объясняя данный факт, ссылается на вероятность взаимодействия ряда положительных и отрицательных сдвигов в показателях крови, кровообращения и мышечной массе, вызванных гипоксией. В связи с этим при трактовке этого факта мы исходили из закономерностей неоптимальности одного из физиологических состояний, возникающих вследствие компромиссных реакций, адаптивного процесса, отражающих компенсаторное взаимозамещение функций при адаптации к антагонистическим факторам внешней среды, что согласуется с теорией множественности оптимальных состояний. Другой вероятной причиной этого могут являться неспецифичность теста реальной деятельности (отсутствие движений руками) и методические погрешности газоанализатора, связанные с непривычным (через рот) типом дыхания, в результате чего двигательные реакции организма оказываются неадекватными по интенсивности, длительности и точности.

Однако наиболее вероятным объяснением этого парадокса является то, что одним из важных общих свойств адаптационного процесса является формирование способности к быстрому выходу на требуемый уровень, что и выразилось неожиданным ростом спортивных результатов участников эксперимента. Это представляется важным ещё и потому, что адаптация, как каче-

ственно новый и долговременно необратимый процесс функционально доминирующей системы, связана не только с её абсолютными элементами, но и с изменением связей и отношений между ними, то есть основной путь адаптации – это адаптация регуляционного процесса.

Таким образом, в процессе формирования адаптационного механизма к воздействию внешних факторов существует определённая периодизация. Вначале наблюдается активный поиск адаптационных резервов с выраженными колебаниями функций и их оптимизация по мере повторения воздействия. В этой связи рассмотренные методы активной тепловой адаптации могут быть предложены и использованы как основа для разработки более совершенной подготовки и профотбора специалистов, деятельность которых требует устойчивости организма.

В заключение считаем необходимым привести субъективные ощущения и оценку «неинтересованных» в эксперименте участников, так как это может вызвать интерес не только у физиологов, но и у специалистов по гигиене, спортивных врачей, работников профилактических лечебных учреждений.

В начале работы с детьми нашими главными оппонентами были их родители и врач, который присутствовал при проведении эксперимента. После окончания эксперимента, проводившегося весной и летом, и спустя год большинство наших оппонентов высказались за внедрение метода активной тепловой адаптации в программу подготовки юных спортсменов.

По данным опроса, у участников эксперимента резко уменьшились случаи простудных заболеваний, нормализовался режим питания и приёма жидкости. По свидетельству родителей, дети уменьшили потребление холодной воды и чаще стали есть супы.

Факт достоверного снижения потребления кислорода в ответ на стандартные нагрузки позволяет предположить, что метод активной тепловой адаптации благотворно влияет на процессы восстановления. Это ощущали и участники эксперимента, и их педагоги. Вероятно, это объясняется перераспределением кровотока к рабочим органам по мере развития тренированности после первоначальной функциональной гиперемии мышц конечностей, характерной для нетренированных людей. Однако наши предположения о возможных реакциях сосудов нуждаются в экспериментальной проверке, как и разработка конкретных адаптационных режимов деятельности, обеспечивающих оптимальное состояние психофизиологических и двигательных характеристик в аридных условиях на основе полученных нами данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Качановский К.Н. Характеристика адаптационных механизмов к воздействию антагонистических факторов аридной зоны: Автореф. дис...канд. биол. наук. Ашхабад, 1986.
2. Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. Л.: Наука, 1982.
3. Медведев В.И. Физиологические механизмы оптимизации деятельности. Л.: Наука, 1985.
4. Меерсон Ф.З., Пиенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988.
5. Новожилов Г.Н., Ломов О.П. Гигиеническая оценка микроклимата. Л.: Медицина, 1987.
6. Султанов Ф.Ф. Теоретические проблемы экологической физиологии человека и некоторые пути их решения //Мат-лы VII Всесоюз. конф. по экол. физиол. Ашхабад: Ылым, 1989.
7. Физиология человека в условиях высокогорья / Под. ред. О.Г. Газенко. М.: Наука, 1987.

### **H.I. ISKANDEROW, S.D. BALTAÝEW, I.M. MOMMADOW GURAK (ARID) ZONANYŇ ŞERTLERINDE ADAMYŇ PSIHOFIZIOLOGIK DURNUKLYLYGY**

Ekologik fiziologiýanyň aktual meseleleriniň birine – adamyň daş-töwerekdäki gurşawyň dürli faktorlaryna we onuň şu şertlerde alyp barýan işine uýgunlaşmagynyň usullaryny hem ýollaryny işläp düzmeklige seredilýär.

Tebigy şertlerde alnan maglumatlaryň laboratoriya şertlerde alnanlardaka gabat gelmeýändigini anyklanylýdy. Barlagyň nusgawy we döbe öwürlip giden adaty usullary ulanylýp, ýürek-damar ulgamynyň mukdar görkezijileri – ýüregiň ýygrylmagynyň ýygylýgy, arterial basyşy, ganyň pH we ş.m. alyndy.

Ýokary temperatura şertlerinde dowamly fiziki agram düşende organizmiň ýagdaýa dogrulanýş reaksiýalarynyň tapawutlandyryjy aýratynlyklary ýüze çykarylýdy.

### **KH.I. ISKANDEROV, S.D. BALTAEV, I.M. MOMMADOV PSYCHOPHYSIOLOGICAL MAN'S SUSTAINABILITY IN THE CONDITIONS OF ARID ZONES**

One of actual issues of ecological physiology - development of methods of man's adaptation to various factors of environment and activity, which he conducts in these conditions, is considered.

It is established data distortion got in natural conditions with results of experiment conducted in camera conditions.

Using classical and traditional researches methods there got quantitative indices of work of heart vascular system frequency of heart contraction, arterial pressure, blood pH etc.

There revealed distinct peculiarities organism adjustment at long physical activity in conditions of high temperature.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

З.А. АХУНДОВА

### ПОЧВЫ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Вопрос о состоянии почвенного покрова Кура-Араксинской низменности, в частности Ширванской степи, давно привлекает внимание не только азербайджанских учёных-почвоведов и мелиораторов, но и специалистов из других стран. Были проведены комплексные исследования почвенного покрова, уровня его засоления, гидрогеологических условий, геоморфологии, водно-физических и агрофизических свойств и т.д.

Почвы Ширванской степи подразделяются на серозёмные, каштановые, серо-бурые, а также почвы гидроморфного ряда – болотные, лугово-болотные, луговые, чальные и солончаковые. Исследователями описаны также светлые культурно-поливные и высокогумусные культурно-поливные почвы, появление которых связано с деятельностью человека. В условиях поверхностного и грунтового увлажнения выделяются луговые коркообразующие почвы. Коркообразование обусловлено особенно минералогического состава (бейдолит из монтмориллонитовой группы и гидрослюда) и высокой дисперсностью почв (большое количество илистых и коллоидных частиц).

Структурность, скважность, аэрация, водные свойства почв Ширванской степи обусловлены их морфологическим, механическим и химическим составом. Исследованию этого вопроса уделяется пристальное внимание. Водно-солевая динамика почв заметно различается по гидрогеологическим зонам, а сезонная миграция солей начинается в первых числах мая с максимумом соленакопления в августе – сентябре и опреснением атмосферными осадками в феврале – марте. Степень поверхностного соленакопления зависит от глубины залегания минерализованных грунтовых вод, для которых определён эффективный критический уровень [1], а также выявлен ряд закономерностей в режиме их залегания и минерализации [4]. Почвенно-мелиоративным районированием Ширванской степи в целях ирригации и мелиорации занимались многие исследователи. Так, П.С. Панин [3] на основе экспериментальных данных промывки площадок, полевых монолитов и насыпных колонок разделил эти почвы по степени солеотдачи на 4 группы. К первым двум он от-

нёс почвы со «слабо средним» и «сильно, очень сильным» засолением, но с хорошей фильтрационной способностью, которые могут быть опреснены влагозарядковыми поливами и промывками. К третьей и четвёртой группам отнесены сильнозасоленные и сильносолонцеватые почвы глинистого механического состава, энергично впитывающие воду верхними иссушёнными горизонтами с последующим набуханием и прекращением фильтрации, а также почвы хлоридно-сульфатного засоления, очень слабо впитывающие воду с поверхности и не пропускающие её в глубокие слои. Эти почвы могут быть промыты только после улучшения водно-физических и особенно фильтрационных свойств.

По результатам многолетних исследований Г.И. Шпанин [5] составил карты почв в масштабе 1:100000 и карты почвенно-мелиоративного районирования с выделением двух крупных групп их: 1) автоморфные климатообусловленные (каштановые, бурые, серо-бурые, серозёмы); 2) гидроморфные (луговые, лугово-болотные, болотные, солончаки). Поверхностное и грунтовое увлажнение препятствует развитию зонального типа почвообразования, поэтому почвы Ширванской степи являются слаборазвитыми гидроморфными, переходящими в серозёмы. По данным многочисленных исследователей, их особенностями, характерными для полупустынных почв, являются относительно слабая дифференциация почвенного профиля, глыбистая структура верхних горизонтов и бесструктурность внизу. Картина засоления этих почв отличается исключительной пестротой. Здесь представлены все степени засоления, вплоть до «злостных» солончаков. Засоленные почвы приурочены к пониженной части степи, замкнутым депрессиям и к участкам с близким залеганием грунтовых вод. Сильнозасоленные почвы и солончаки распространены в средних и периферийных частях конусов выноса рек на западе (Алджиганчай, Турианчай, Геокчай), на восточной окраине степи (Падар, Аджикабул, Казимагомед) и в Прикуринской полосе. Незасоленные и слабозасоленные почвы приурочены к более высоким отметкам и к хорошо дренированным участкам. Это

шлейфы предгорий, верхние части конусов выноса ширванских рек, отдельные узкие полосы вдоль р. Куры и грибовидные повышения, сложенные породами лёгкого механического состава. Здесь широко распространены солонцеватые почвы: от слабой до сильной степени осолонцевания. Наибольшая солонцеватость характерна для Падарского почвенно-мелиоративного района, расположенного в восточной части степи. Солонцеватые горизонты располагаются в пахотном слое, иногда прямо у поверхности. В луговых почвах солонцеватость больше проявляется в глинистых разностях.

По составу солей почвы степи характеризуются очень большим разнообразием. В почвах с низкой степенью засоленности (верхние части конусов выноса рек, шлейфы склонов Боздага) преобладают гидрокарбонаты и частично натрий. Почвы средних и нижних частей конусов выноса имеют преимущественно сульфатное засоление. Для восточной части степи, прилегающей к склонам Ленгезбизского хребта, в Падарской мульде и в Прикуринской полосе характерно хлоридно-натриевое засоление. Источниками засоления являются соленосные третичные горные породы и морские отложения Древнего Каспия. Территория Ширванской степи находилась в прошлом под водой его западного залива. В процессе многократной трансгрессии и регрессии моря в мелеющем заливе возникали мелководные озёра и болотные пространства, в которых за счёт испарения откладывалось большое количество солей. В последующем наносы р. Куры и горных рек также способствовали накоплению солей, которое продолжается и в настоящее время. Только горными реками в степь вносится 45 тыс. т солей, которые

остаются в почве, грунте и грунтовых водах. Фильтрационные свойства почвогрунтов Ширванской степи очень разнообразны и зависят от особенностей этих отложений и условий почвообразования. На 50% площади степи коэффициент фильтрации почвогрунтов ниже 1 м/сут., на 41% – 1,0–2,5, и только на 9% её он составляет более 2,5 м/сут. Наиболее высокий коэффициент фильтрации отмечен на прилегающих к р. Кура участках, а наиболее низкий – вблизи ширванского Карасу и на пониженных участках степи. Высокая фильтрация характерна для грунтов слоистого строения и лёгкого механического состава, а низкая – для однородных глинистых грунтов.

Таким образом, мелиоративное состояние почвенного покрова степи не позволяет использовать эти земли для сельскохозяйственного освоения. Поэтому в целях улучшения ситуации необходимо детальное и глубокое изучение этого вопроса.

Для проведения мелиоративно-экологического мониторинга мы выбрали наиболее трудные для мелиорации земли Геокчайского района. Исследовали степень засоления почв, их водно-физические свойства, уровень залегания грунтовых вод и т.д. По результатам этих исследований установлено, что почвы этого района засолены в разной степени, отличаются «плёткостью» механического состава – от легко- до тяжелоглинистого, в связи с чем их фильтрационные свойства в разных частях района различны.

Первичные данные проведённых анализов показывают, что почвы Геокчайского района по мелиоративно-экологическому состоянию намного отличаются от почв других частей Ширванской степи.

Азербайджанский НИИГиМ

Дата поступления  
11 октября 2009 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуев М.Р.* Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации. Баку, 1968.
2. *Ахундова З.А.* Водно-физические свойства почв Геокчайского региона //Тр. АЗНИИГиМ. Т. 29. Баку, 2009. (На азерб.яз.).
3. *Панин П.С.* Процессы солеотдачи в промываемых толщах почв. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1968.
4. *Теймуров К.Г.* Методы повышения эффективности промывки засоленных почв Кура-Араксинской низменности путём применения химических мелиорантов: Автореф. дис...д-ра биол. наук. Баку, 1968.
5. *Шпанин Г.И.* Методы проектирования горизонтального дренажа на оросительных системах Кура-Араксинской низменности //Тр. Азгипроводхоза. Т. 1. Баку, 1958.

#### Z.A. AHUNDOWA AZERBAÝJANYŇ ŞIRWAN SÄHRASYNYŇ TOPRAKLARY

Makalada Azerbaýjanyň Şirwan sährasynyň ýerleriniň özeleşdirilişiniň gysgaça syny we awtoryň Gökçaý sebitiniň topragynyň şorlaşmagy baradaky gysgaça seljermesi berilýär.

#### Z.A. AKHUNDOVA SOILS OF SHIRVAN STEPPE OF AZERBAIJAN

In the article is presented brief survey about the land – reclamation state of the soils of Shirvan steppe of Azerbaijan and brief analysis of the author for salting of the soils of the Geokchay region.

## СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ ЧЕРЕПАХА В МОНГОЛИИ

В 1991 г. герпетолог Х. Тэрбиш из Монголии показал мне панцири рецентных среднеазиатских черепах, которые были добыты им в Монголии в южной части провинции Кобдо. Он предполагал, что эти черепахи завезены в Монголию из неизвестного ему региона бывшей Средней Азии и что они адаптировались к новым условиям только благодаря особому отношению к ним в этой стране. Если память мне не изменяет, в его коллекции хранится также панцирь взрослой самки этого вида. После длительных исследований выяснилось, что эта черепаха не принадлежит ни к одному из ныне известных таксонов среднеазиатских черепах рода *Agrionemys*. Следовательно, она не происходит из популяций черепах Средней Азии или Казахстана, и, несомненно, является аборигеном Монголии. Этот новый подвида черепахи назван в его честь Х. Тэрбиш.

В настоящее время многие наши западные коллеги рассматривают род *Agrionemys* в составе рода *Testudo s.s. et s.l.* или даже рода *Eurotestudo*. Кроме этого, если подтвердится близкое родство черепах "*Testudo*" *hermanni* и "*Testudo*" *horsfieldii*, вероятно, среднеазиатские черепахи будут включены в состав рода *Chersine* Merrem, 1820 [17–19].

Ниже приводится краткий список современных среднеазиатских черепах. Более подробный список и синонимия рецентных и ископаемых черепах подрода *Agrionemys* (*Agrionemys*) приводится в работах [10, 11, 14]. Подрод *Agrionemys* (*Protagrionemys*) был выделен для миоценовых видов этого рода [9, 10]. Поэтому современные виды должны упоминаться в тексте как представители подрода *Agrionemys* (*Agrionemys*). В данной работе используется только родовое название *Agrionemys*.

**Семейство Testudinidae Batsch, 1788**

**Род *Agrionemys* Khosatzky et Mlynarski, 1966**

**Подрод *Agrionemys* (*Agrionemys*) Khosatzky et Mlynarski, 1966 (emend. Chkhikvadze, 2006).**

*Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844.

*Agrionemys baluchiorum* (Annandale, 1906), большинство герпетологов считает младшим синонимом *A. horsfieldii* Gray, 1844.

*Agrionemys rustamovi* Chkhikvadze et Ataev, 1990 [13].

*Agrionemys bogdanovi* Chkhikvadze, 2008.

*Agrionemys kazachstanica* Chkhikvadze, 1988.

*Agrionemys kazachstanica kazachstanica* Chkhikvadze, 1988.

*Agrionemys kazachstanica terbishii* subsp. nov.

Ниже приводится описание нового подвида среднеазиатской черепахи из Монголии. Фотографии голотипа выполнил Х. Тэрбиш (Монголия, г. Кобдо).

Диагноз составлен по морфологическим признакам голотипа (самец). Наиболее характерные, уникальные для данного подвида признаки, помечены цифрами (рис.).

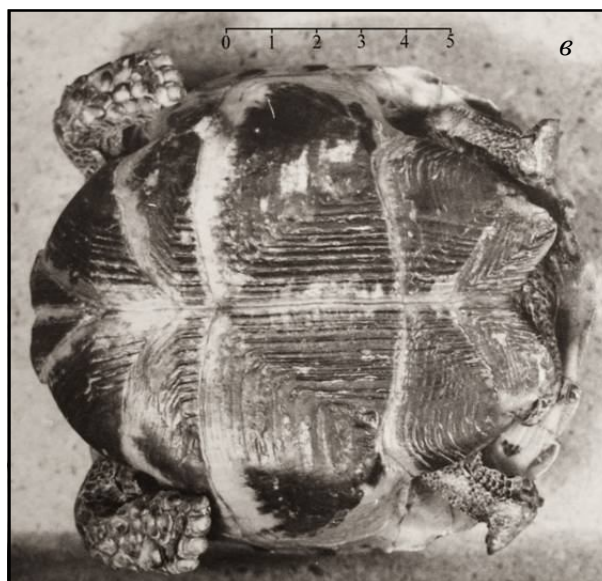
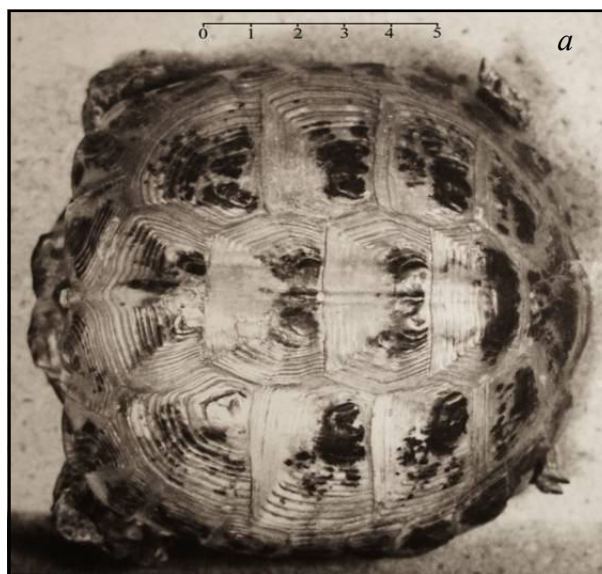


Рис. *Agrionemys kazachstanica terbishii* subsp. nov. Голотип (взрослый самец). Коллекция Кобдоского педагогического института (Монголия, г. Кобдо). Панцирь сверху (а), сбоку (б), снизу (в)

**Род *Agrionemys* Khosatzky et Mlynarski, 1966**  
***Agrionemys kazachstanica terbishii* subsp. nov.**

**Голотип** – мумифицированный экземпляр взрослого самца с хорошо сохранившимися роговыми щитками панциря (количество годовых колец роста на роговых щитках – 12 или 13). Коллекция Кобдосского педагогического института (КПИ). Сборы Х. Тэрбиша.

**Этимология.** Новый подвид назван в честь известного герпетолога Монголии Х. Тэрбиша.

**Дифференциальный диагноз.** Карапакс слабо-выпуклый. Контур карапакса сверху почти круглый. Длина и ширина панциря почти одинаковы. Длина карапакса плюс выступ эпипластральной губы – 12,5 см, ширина его на уровне ингвинальной вырезки – 11,5 см.

Нухальная вырезка карапакса очень слабо выражена. Цервикальный щиток сравнительно короткий и узкий, но немного расширен в передней части.

III вертебральный щиток шире, чем II и IV вертебральные щитки, однако ширина его почти равна наибольшей ширине I.

1. Плевральные и вертебральные бугры отсутствуют. Однако в задней части IV вертебрального щитка у данного индивида имеется слабо выраженный бугор.

2. Начиная почти с заднего конца цервикального щитка, вдоль всей медиальной линии карапакса тянется, не прерываясь, весьма своеобразный, очень узкий, но довольно высокий медиальный киль, особенно чётко выраженный на I, II, III и IV вертебральных щитках. Этот киль развит не только на роговых щитках; он, безусловно, чётко должен проследиваться и на костном панцире (на невральных пластинках). Он является весьма специфичным признаком взрослых самцов этого подвида. По-видимому, он всегда имеется и у многих других очень молодых черепашек Средней Азии и Казахстана [5]. Однако в некоторых популяциях этот медиальный киль (особенно часто у молодых самцов *A. k. kuznetzovi* и у *A. rustamovi*) сохраняется более длительное время. Обычно у *A. k. kazachstanica* с возрастом (даже у 4–6-летних индивидов) он полностью исчезает, но сохраняется в видоизменённом виде только на первом вертебральном щитке (расширяется и сливается с первым шишковидным бугром).

3. Эпипластральная губа чётко выступает за пределы переднего края карапакса. Как и у остальных подвидов этого вида, передняя часть пластрона сильно загнута вверх. Однако передняя часть пластрона у *A. k. terbishii* загнута вверх более значительно, чем у *A. k. kazachstanica* и у *A. k. kuznetzovi*.

4. Весьма специфичным признаком этой черепахи является наклон бокового кия на мостовых маргинальных щитках. Этот киль (вид сбоку) представляет собой почти прямую, но сильно наклонённую линию. Впереди он начинается неестественно высоко и затем направлен назад и вниз таким образом, что эта почти прямая ли-

ния фактически ориентирована на задний кончик ксифипластрона или нижний край пигального щитка. Этот признак обусловлен более приподнятыми и вытянутыми вверх переднебоковыми краями гиопластронов. Этим он отличается от всех известных в настоящее время представителей рода *Agrionemys*. В более слабом виде этот признак проявляется у некоторых индивидов *A. bogdanovi*. Однако эпипластроны у *A. bogdanovi* не загнуты вверх.

Столь специфичный признак (значительный наклон бокового кия на мостовых маргинальных щитках) не встречался среди исследованных мною большого числа черепах из разных регионов Средней Азии и Казахстана. У подавляющего большинства среднеазиатских черепах (*A. k. kazachstanica*, *A. k. kuznetzovi*, *A. rustamovi*) боковой киль на мостовых маргинальных щитках всегда расположен горизонтально и, как правило, он всегда почти полностью параллелен нижней поверхности пластрона (см. рис., в). А у черепах из Афганистана, Белуджистана и Ирана этот боковой киль на мостовых маргинальных щитках всегда параллелен нижней поверхности пластрона, а передний край пластрона не загнут вверх.

5. Анальная вырезка довольно глубокая и остроконечная. Пока неизвестно, является ли это таксономическим признаком или это признак индивидуальной изменчивости.

Отмеченный выше третий ключевой признак подвида *Agrionemys kazachstanica terbishii* (передняя часть эпипластронов довольно резко загнута вверх) однозначно свидетельствует о принадлежности этой черепахи к виду *A. kazachstanica*, поэтому исключается вероятность близости её с видами *A. rustamovi* и *A. bogdanovi*. Черепаха из Кобдо (*A. k. terbishii*) отличается от *A. k. kazachstanica* и от *A. k. kuznetzovi* весьма специфичными признаками: наклон бокового кия на мостовых маргинальных щитках, а также чётко выраженный и высокий медиальный киль карапакса у взрослых самцов.

Итак, перечисленные выше признаки *A. k. terbishii* (помечены цифрами) уникальны и не имеют аналогов среди всех известных ныне видов и подвидов среднеазиатских черепах. Наибольшее сходство эта форма проявляет именно с *A. k. kazachstanica* и *A. k. kuznetzovi* (признаки 1–5), поэтому предлагается рассматривать эту черепаху в качестве самостоятельного подвида *Agrionemys kazachstanica terbishii*.

В 70-е годы XX в. среднеазиатские черепахи обнаружены и в Синьцзяне (Северо-Западный Китай). По имеющимся у автора данным [20], эти черепахи, скорее всего, относятся или близки к *Agrionemys kazachstanica*.

**Краткий полевой определитель среднеазиатских черепах (род *Agrionemys*)**

Имеющиеся в настоящее время сведения о морфологии различных видов и подвидов среднеазиатских черепах (род *Agrionemys*) позволяют определить их две основные группировки. Эти



ключевые признаки можно использовать для определения таксономической принадлежности этих черепах.

1. Нижняя поверхность переднего края пластрона прямая, она не загнута вверх (почти горизонтальная и является продолжением нижней поверхности остальной части пластрона).

*Agrionemys horsfieldii*, *A. baluchiorum*, *A. rustamovi* и *A. bogdanovi*.

2. Нижняя поверхность переднего края пластрона чётко загнута вверх (передний край пластрона, как у самок, так и у самцов всегда образует более или менее плавный, но чёткий угол с остальной частью пластрона).

*Agrionemys kazachstanica kazachstanica*, *A. k. kuznetzovi* и *A. k. terbishii*.

### **К филогении черепах Палеарктики, ранее относимых к роду *Testudo* s.l.**

Центром происхождения и становления рода *Testudo* s.s., скорее всего, является именно Юго-Западная Азия (Передняя Азия, Анатолия, Южный Кавказ, Месопотамия, западная часть Ирана), а также юг Западной Европы.

Центром происхождения и становления рода *Agrionemys* является Центральная Азия.

Этот "сценарий" центров происхождения рассматриваемых групп *Testudinidae* находится в полном соответствии с палеогеографическими данными, а также со всеми ныне известными палеонтологическими данными расселения других групп наземных позвоночных (Правило Мэтью – Дарлингтона).

Сам процесс видообразования черепах рода *Agrionemys* находится в тесной взаимосвязи с гигантскими палеогеографическими событиями начала акчагыла и в апшеронское время, когда происходили катастрофические трансгрессии Арало-Каспийского бассейна. Эти общеизвестные геологические события сыграли весьма значительную роль в формировании климата и всей наземной биоты бывшей Средней Азии и Казахстана (и не только этих регионов!). Литература по этим вопросам весьма обширна, а наиболее информативными являются работы [1–4, 6, 7, 15]. Некоторые аспекты акчагыльской трансгрессии Каспийского бассейна рассмотрены и в статье [12]. Именно этот эпизод геологического прошлого сыграл весьма существенную роль в процессе фрагментации, некогда единой популяции среднеазиатских черепах.

Большинство герпетологов XIX и XX вв. относили балканскую черепаху ("*Testudo*" *hermanni*) к роду *Testudo* (sensu lato et sensu stricto). Однако давно известно, что этот вид наибольшую морфологическую близость проявляет имен-

но со среднеазиатской черепахой "*Testudo*" *horsfieldii*. Подробнее об этом см. работу [18].

Новый род *Eurotestudo* (= "*Testudo*" *hermanni*) является потомком мигрантов из Азии. Конкретнее, балканская черепаха является потомком той филогенетической ветви, того кладона (= clade), в котором терминальным членом является род *Agrionemys*. Но это не значит, что эти черепахи ("*Testudo*" *hermanni* и "*Testudo*" *horsfieldii*) могут быть объединены в один род. Филогенетическое родство вовсе не означает безусловную и полную таксономическую идентичность этих групп черепах. Эта проблема ныне весьма актуальна и поэтому ниже приводим некоторые аргументы к этой теме.

О слабой изученности морфологии рецентных среднеазиатских (род *Agrionemys*) и балканских (род *Eurotestudo*) черепах свидетельствуют следующие факты.

1. В течение многих лет десятки тысяч среднеазиатских черепах вывозились из бывших республик Средней Азии и Казахстана в Западную Европу, однако пока только автору данной работы удалось в результате многолетних исследований установить видовые и подвидовые таксоны среднеазиатских черепах [14].

2. Гио-гипопластральная подвижность у черепах рода *Agrionemys* установлена ещё в начале 80-х годов прошлого века [8]. Однако ни один из крупнейших герпетологов Западной Европы почему-то не знал об этом. Нашим западным коллегам не было известно, что гио-гипопластральная подвижность также имеется у самок балканской черепахи "*Testudo*" *hermanni* [14].

3. В результате целенаправленных исследований функциональной анатомии пластронов современных среднеазиатских черепах выяснилось, что многие из них имеют также и эпи-энтопластральную подвижность. Имеется в виду подвижность эпипластронов с энто+гиопластроном [14].

4. Современные черепахи Кавказа (род *Testudo* s.s.) и Средней Азии (род *Agrionemys*) принимают воду посредством клоаки и усваивают её при помощи мочевого пузыря [14].

Да, действительно, "*Testudo*" *hermanni* и "*Testudo*" *horsfieldii* являются родственными группами черепах, однако таксономический ранг этих двух групп еще не решен окончательно. Необходимо более детальные исследования. Лишь только после этого можно решить спорные проблемы систематики и таксономии современных групп черепах Палеарктики.

Итак, черепахи рода *Eurotestudo* имеют филогенетическую связь с кладоном, т.е. ветвью рода *Agrionemys*, но не с ветвью рода *Testudo* s.s. [10, 11].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде А.А. Акчагыл Туркменистана. Т. I. М.: Госгеолтехиздат, 1961.
2. Али-Заде А.А. Акчагыл Азербайджана. М.: Недра, 1969.
3. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л.: Гидрометеоздат, 1990.
4. Зубаков В.А. Понто-Каспий как парастраторегион таксонов общей шкалы плио-плейстоцена: Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке // Тез. докл. ВСЕГЕИ. СПб, 1998.
5. Параскив К.П. Пресмыкающиеся Казахстана. Алма-Ата, 1956.
6. Сиднев А.В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. М.: Наука, 1985.
7. Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря. М.: Изд-во АН СССР, 1957.
8. Чхиквадзе В.М. Ископаемые черепахи Кавказа и Северного Причерноморья. Тбилиси, 1983.
9. Чхиквадзе В.М. О систематическом положении некоторых ископаемых черепах Азии // Тр. ТГПУ, 2001.
10. Чхиквадзе В.М. Краткий каталог современных и ископаемых сухопутных черепах Северной Евразии. Тбилиси: Прометей, 2006.
11. Чхиквадзе В.М. Краткий каталог ископаемых черепах Северной Евразии. Тбилиси: Проблемы палеобиологии, 2007. № 2.
12. Чхиквадзе В.М. Регрессия Джунгарского озера-моря и акчагильская трансгрессия Каспийского бассейна // Биоразнообразие животного мира Казахстана: проблемы сохранения и использования. Алма-Ата, 2007.
13. Чхиквадзе В.М., Амиранашвили Н.Г., Атаев Ч. Новый подвид сухопутной черепахи из Юго-Западного Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1990. № 1.
14. Чхиквадзе В.М., Брушко З.К., Кубыкин Р.А. Краткий обзор систематики среднеазиатских черепах (Testudinidae: Agrionemys) и подвижные зоны панциря у этой группы черепах // Selevinia. Алматы, 2008.
15. Ясаманов Н.А. Древние климаты Земли. Л.: Гидрометеоздат, 1985.
16. Bour R., Ohler A. Chersine Merrem, 1820 and Chersina Gray, 1831: a nomenclatural survey. Zootaxa, 1752. 2008.
17. Fritz U., Kraus O. Comments on "Chersine Merrem, 1820 and Chersina Gray, 1831: a nomenclatural survey by Bour & Ohler, Zootaxa, 1752. Zootaxa, 1893. 2008.
18. Gmira S. Etude des cheloniens fossils du Maroc. Paris: CNRS, 1995.
19. Buskirk J.R.. New Record for Chinese Non-Marine Chelonians. Chinese Herpetological Reserch, 1989. Vol. 2. № 2.
20. Zhao Ermi. (1973). A new record of Chinese land tortoise from Sinkiang – Testudo horsfieldii Gray. Acta Zoologica Sinica, 19(2): 198. 1973. (На китайском яз. Ссылка из: Buskirk, 1989).

W.M. ÇHIKWADZE

### SÄHRA PYŞDYLY MONGOLIÝADA

Kobdo prowinsiyasynyň (Kobdo aýmagy, Mongoliýa) günorta-günbatar böleginde tapylan sähra pyşdyllary şu meýdanyň aborigenleridir. Ol pyşdyllaryň morfologik aýratynlyklary tapawutly bolup, *Agrionemys* urugynyň ozalky Merkezi Aziýada, Owganystanda, Eýranda we Päkistanda ýaşan pyşdyllaryň häzirki döwürde belli bolan görnüşleriniň we aşaky görnüşleriniň arasynda olara deň gelyänleri ýok. Bu ýagdaý Kobdodan bolan pyşdyllary özbaşdak *Agrionemys kazachstanica terbishii* subsp. nov aşaky görnüşi tapawutlandyrmaga mümkinçilik berdi.

V.M. CHKHIKVADZE

### AGRIONEMYS HORSFIELDI IN MONGOLIA

*Agrionemys horsfieldi* are natives of the given territory found in the southwest part of Kobdo (Aimak Kobdo, Mongolia) province. Morphological differences of these tortoises have no analogs among all known nowadays species and subspecies of genus *Agrionemys* inhabiting in the former Central Asia, Afghanistan, Iran and Pakistan. It is a basis of tortoises separation from Kobdo into independent *Agrionemys kazachstanica terbishii* subsp. nov subspecies.

## ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ КАПЛАНКЫРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Рептилии Капканкырского государственного заповедника изучены несколько меньше, чем в других природных заповедных районах страны [1–11]. В связи с этим нами были проведены исследования (апрель – май 2009 г.) распространения, биотопического распределения и численности пресмыкающихся Капканкырского заповедника. Общая длина пеших учётных маршрутов – 102 км. За это время было учтено 574 особи черепах, ящериц и змей.

*Среднеазиатская черепаха (Agrionemys horsfieldii)* распространена повсеместно. За 1 ч маршрутной экспедиции встречаются до 4 особей.

*Пискливый геккончик (Alsophylax pipienis)*. Основная часть его ареала расположена в Казахстане и Узбекистане (Каракалпакстан), встречается также в Монголии и Западном Китае [1]. В нашей стране обитает в Северном Туркменистане на ограниченной территории [2, 8]. В пределах заповедника обнаружен только на северной окраине, малочислен. Ведёт строго ночной образ жизни. В начале мая за 1 ч экскурсии в дождливую погоду под небольшими обломками известняка и упавшими стволами саксаула найдены 4 особи.

*Гребнепалый геккон (Crossobamon evermanni)* встречается только на юго-восточной окраине заповедника. Обитает на участках песчаной пустыни, вид малочисленный (встретился дважды).

*Каспийский геккон (Cyrtopodion caspius)* в заповеднике распространён повсеместно и населяет все типы ландшафтов. Как правило, за 1 ч поиска встречаются 1–2 особи. Однако эти данные не свидетельствуют о его реальной численности, поскольку в светлое время суток и при малейшей опасности он укрывается в норах грызунов.

*Серый геккон (Mediodactylus russowii)* обитает в биотопических условиях (каменистые и суглинистые пустыни), аналогичных для мест обитания пискливого геккончика. Три особи были обнаружены внутри свисающих сухих ветвей саксаула.

*Сцинковый геккон (Teratoscincus scincus)*, подобно другим псаммофильным видам ящериц и змей, обитает на участках песчаной пустыни на юго-восточной окраине заповедника. Вид малочислен, за 1 ч учтены 1–2 особи.

*Степная агама (Trapelus sanguinolentus)* в заповеднике распространена повсюду. Обитает во всех типах ландшафтов. Один из многочисленных видов, за 1 ч экскурсии учитывали до 10 особей (за 12 дней учтены 152).

*Круглоголовка-вертихвостка (Phrynoscephalus guttatus)* имеет обширный ареал от западных границ Китая до западного побережья Каспийского моря [1]. В заповеднике обнаружена в Газыкльшорской впадине [4] и на его западной

окраине [9]. Численность низкая – 1–3 особи на 1 км маршрута [4, 9]. В конце апреля 2009 г. за 2 ч поиска встречено 5 экз.

*Такырная круглоголовка (Ph. helioscopus)* населяет все типы пустынь. Вид малочислен, в конце апреля за 1 ч наблюдали 3 особи.

*Песчаная круглоголовка (Ph. interscapularis)* распространена только на юго-востоке заповедника, где за 1 ч встречается до 4 экз. В Северных и Южных Каракумах её численность очень высока, за 1 ч наблюдали до 45–50 экз. [7].

*Ушастая круглоголовка (Ph. mystaceus)* в заповеднике в биотопическом отношении соседствует с песчаной. Численность низкая, за 1 ч экскурсии встречается 1–2 особи. В некоторых других районах за такое же время учитывали от 6 до 17 экз. [7].

*Средняя ящурка (Eremias intermedia)* найдена в суглинистой и солончаковой пустынях. Здесь в конце апреля и начале мая за 12 дней учитывали 182 особи [8, 10], за 1 ч – до 19.

*Линейчатая ящурка (E. lineolata)* распространена на ограниченной территории заповедника. Малочисленный вид. За 5 дней зарегистрировали всего 7 экз.

*Быстрая ящурка (E. velox)* встречается повсеместно, кроме участков песчаной пустыни. Здесь за 1 ч поиска находили от 4 до 8 особей.

*Серый варан (Varanus griseus)* в заповеднике редок, обнаружены лишь 2 особи.

*Песчаный удавчик (Eryx miliaris)* встречается редко, за 6 дней полевых работ найдены 2 экз.

*Поперечнополосатый полоз (Coluber karelinii)* населяет участки суглинистой, солончаковой и песчаной пустынь. Численность низкая, за 7 дней поиска встретили 4 экз.

*Стрела-змея (Psammophis lineolatum)* обитает на участках суглинистой и песчаной пустынь. Вид малочислен, нами обнаружено 10 экз.

*Чешуелобый полоз (Spalerosophis diadema)* обитает в глинистой и солончаковой пустыне. Встречены 3 особи.

*Среднеазиатская кобра (Naja oxiana)* в пределах заповедника встречается очень редко (1 встреча).

*Среднеазиатская эфа (Echis multisquamatus)* малочисленный вид, на участках суглинистой и песчаной пустынь встречено 2 особи.

В Капканкырском заповеднике обитает 21 вид рептилий (черепахи – 1, ящерицы – 14, змеи – 6), что составляет 25,3% от 83, известных для Туркменистана видов. Три из них (круглоголовка-вертихвостка, варан, кобра) внесены в Красную книгу Туркменистана как редкий и сокращающийся в численности вид [6].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г.* и др. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. СПб., 2004.
2. *Великанов В.П.* О герпетофауне Сарыкамышской котловины // *Вопр. герпетол.* Л.: Наука, 1977.
3. *Великанов В.П.* О новых находках пискливого геккончика и обыкновенного щитомордника в Туркмении // *Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук.* 1977. № 5.
4. *Голубев М.Л., Горелов Ю.К., Дунаев Е.А., Котенко Т.И.* О находке круглоголовки-вертихвостки *Phrynocephalus guttatus* (Gmel.) (Sauria, Agamidae) в Туркмении и её таксономическом статусе // *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол.* 1995. Т. 100. Вып. 3.
5. *Костин В.П.* Заметки по распространению и экологии земноводных и пресмыкающихся древней дельты Аму-Дарьи и Кара-Калпакского Устюрта // *Тр. Ин-та зоол. и паразитол.* Ташкент: Изд-во АН УзССР. 1956. Т. 5.
6. *Красная книга Туркменистана.* Т. 1: Беспозвоночные и позвоночные животные. 2-е изд. Ашхабад: Туркменистан, 1999.
7. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
8. *Шаммаков С.* Материалы по герпетофауне возвышенности Капланкыр и сопредельной территории // *Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук.* 1984. № 6.
9. *Шаммаков С., Атаев К.* Новые места находок круглоголовки-вертихвостки в Северном Туркменистане // *Пробл. осв. пустынь.* 2007. № 1.
10. *Atayew K., Amanow A., Arazow J.* Zeňňibaba kölüniň oňurgaly haýwanlary // *Türkmenistanda ylym we tehnika.* 2006. № 6.
11. *Atayew K., Amanow A., Gajyyew A.* Gaplångyr goraghanasynyň we oňa ýanaşyk ýerleriň oňurgaly haýwanlary barada. 2005. № 8.

### О.А. ГӨКБАТЫРОВА GAPLAŇGYR GORAGHANASYNYŇ SÜÝRENIJILERI

Gaplaňgyr goraghanasynyň çäginde süýrenijileriň 21 görnüşi (*Testudines* – 1, *Sauria* – 14, *Serpentes* – 6 görnüşi) ýaýran. Olar Türkmenistanda duş gelýän 83 görnüşiň 25,3%-ne deňdir. Bularyň 3 görnüşi – *Phrynocephalus guttatus*, *Varanus griseus*, *Naja oxiana* – ýurdumyzyň Gyzyl kitabyna girizilenlerdir. Goraghanada öwrenilen süýrenijilerden iň köp sanlylaryna *Eremias intermedia* (1 sagatda 19 sanysy) hem-de *Trapelus sanguinolentus* (1 sagatda 10-a çenlisi) degişlidir.

### О.А. ГЕОКБАТЫРОВА REPTILES OF KAPLANKYR RESERVE

Reptiles of Kaplankyr reserve within the reserve there are met 21 reptiles species (*Testudines* – 1 species, *Sauria* – 14, *Serpentes* – 6) making up 25.3% of 83 known for Turkmenistan. 3 species of them (*Phrynocephalus guttatus*, *Varanus griseus*, *Naja oxiana*) are like sparse and reducing in number, are introduced the Red Data Book of Turkmenistan. *Eremias intermedia* (for 1 hour there were taken into account up to 19 individuals) and *Trapelus sanguinolentus* (for 1 hour – up to 10 individuals) are the most numerous of studied reptiles.

## НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЛУКЕ ВАВИЛОВА

Лук Вавилова (*Allium vavalovii* M.Pop. et Vved) – один из интереснейших представителей флоры Туркменистана, распространён на Копетдаге. Он входит в секцию Сера (Moench.), Prokh. Стебли растения дудчатые, прикорневые листья плоские [2]. Этот вид описан из урочища Гермаб (Центральный Копетдаг), где встречается довольно часто.

В Центральном Копетдаге, по данным Б. Дурдыева [1], основные местообитания лука Вавилова – урочища Мамединзав, Соганлидаг, Арваз, Яныкдаг, Чаек, Душак, Куркулаб, Алмаджик. Он распространён также в окрестностях Сунче и Арчмана. Предпочитает сухие, щебнистые склоны гор и низкогорий, выходы пёстроцветных глин, а также лёссы. Площадь распространения в Копетдаге 50–200 га, а в Туркменистане – более 1500. Всюду в Копетдаге образует заросли и сохраняет высокую жизнестойкость. Отлично размножается семенами и луковицами. Луковицы растения крупные, кожистые и по вкусовым качествам не уступают культурной форме лука. Поэтому он представляет огромный интерес для селекции с целью получения более высокоурожайных, устойчивых к неблагоприятным воздействиям культурных сортов лука. Луковицы и листья этого растения широко используются в пищу. Кроме того, сок их применяют для лечения желудочно-кишечных инфекций, а сваренные луковицы – при фурункулезе. Шелуха лука Вавилова идёт на приготовление краски.

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

Туркменский государственный  
университет им. Махтумкули

В условиях Копетдага лук Вавилова предпочитает трещины скал, выходы известняков, а также россыпи. В эоцен-олигоцене (около 70 млн. лет назад) его ареал, возможно, охватывал весь Копетдаг, особенно его юго-западную часть, простирался через Северный Иран до Восточной Анатолии (район о. Ван). В Северном Иране он распространён в ущелье Голзар, в ценозах *Gypsophila aretioides* Boiss. [3]. Вероятно, тогда на всей этой обширной территории он образовывал густые заросли и входил в состав ценозов шибляка, чернолесья и арчовников. Впоследствии, в конце миоцена и в плиоцене, когда в регионе Копетдага климат стал более жарким и засушливым, популяции лука Вавилова здесь стали сокращаться, часто вообще выпадая из растительного покрова. Оставались лишь небольшие популяции в некоторых урочищах Копетдаго-Хорасанских гор. Многолетние наблюдения за популяциями лука Вавилова в Копетдаге показали его высокую устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Он хорошо возобновляется семенами и луковицами, а площадь его природных популяций в Копетдаге с каждым годом расширяется. Легко поддаётся интродукции и в условиях Ашхабада образует массовое количество семян. Природные популяции возобновляются ежегодно.

Учитывая все указанные особенности этого растения, следует изменить его статус в Красной книге Туркменистана на 4-ю категорию редкости.

Дата поступления  
23 января 2007 г.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дурдыев Б.Д. Лук Вавилова на Копетдаге //Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1974. № 3.
2. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
3. Akhani H. There new species, one new subspecies and fifteen new records for Iran //Edinburgh Journ. Of botany. Cambridge University press. 1999. Vol. 56. № 1.

### J. GURBANOW, E. AŞYROWA WAWILOWYŇ SOGANY BARADA TÄZE MAGLUMATLAR

Esasy ösýän ýerleri Merkezi Köpetdagyň çäklerinde ýerleşýän, Türkmenistanyň iň täsin ösümlükleriniň birine ýazgy berilýär. Bu ösümligiň giňden ýaýrandygyny göz önünde tutup, Türkmenistanyň Gyzyl kitabynda onuň statusyny üýtgetmek teklipl edilýär.

### J. KURBANOV, E. ASHIROVA NEW INFORMATION ON ALLIUM VAVILOVI

It is described one of the most flora interesting representatives of Turkmenistan, basic habitats of which are in the territory of Central Kopetdag. Due to wide plant spread it is recommended to change its status in the Red Data Book of Turkmenistan.

## ОКУЛЬТУРИВАНИЕ РАСТЕНИЙ В ЮГО-ЗАПАДНОМ КОПЕТДАГЕ\*

Сбор пищевых растений был неперенным условием существования человека с древнейших времён.

В Туркменистане собиратели растений появились, примерно, в VI тысячелетии до н.э., в результате чего уже через 1–3 тысячелетия целый ряд плодовых растений здесь был введён в культуру. В течение указанного промежутка времени происходила первая волна окультуривания местных видов растений.

Юго-Западный Копетдаг является одним из первых регионов, которые были освоены человеком (200 тыс. лет назад). Флора этой достаточно изолированной горной страны представлена около 1300 видами, из которых 805 видов, так называемых, «полезных растений», которые человек использовал в различных целях. Некоторые, вероятно, были введены в культуру издревле, другие – интродуцированы в эпоху расселения народов.

Окультуривание – первый этап бессознательного отбора на пути от диких форм к культурным или культивируемым растениям, великий биологический эксперимент, поставленный человеком на заре развития цивилизации. Это полихронный процесс, частный случай интродукции дикорастущих растений в культуру на месте или перенос их из одних районов в другие. В результате этого процесса для растений создаются искусственные экологические ниши и оптимизируются условия выращивания, снимается давление отбора, что приводит к усилению изменчивости, расширению её амплитуды, полиморфизма и мутабельности, использованию рецессивов и мутаций. Окультуривание – это длительный процесс выявления потенциала генофонда исходных природных видов на популяционном уровне, часто концентрирующихся в наноцентрах происхождения и разнообразия таксонов, откуда они растекались по окрестным регионам развития агрокультуры. Окультуривание многолетних видов часто ограничивалось натурализацией – переносом из природных популяций в условия культуры. На этом процесс окультуривания обычно не прекращался, оно переходило в первобытную селекцию, сопровождавшуюся отбором в последующих поколениях. Так начиналось неосознанное управление эволюционным процессом. В культуре оказывался ряд переходных форм: от диких, полукультурных – до первичных селекционных популяций с резко выраженными отличительными особенностями. Отбор при окультуривании происходил чаще по редким фенам. Основное число культурных (не имеющих диких сородичей) и культивируемых (имеющих дикорастущих сородичей) видов были одомашнены в период первоначального окультуривания. Это был весьма длитель-

ный процесс. В культуру было введено незначительное число пищевых растений, уже в первоначальном виде представлявших собой архетип культурного растения.

Сбор растений является существенным фактором поддержания жизнедеятельности человека, в меньшей степени они являлись источником создания лекарственных и технических средств. Окультуривание как реликтовый феномен существует и в наши дни. Этот процесс характерен не только для пищевых растений и в некоторой степени конкурирует с гораздо более интенсивным процессом инорайонной интродукции современных сортов. Важность изучения современного окультуривания как раздела региональной этноботаники состоит в возможности выявления форм, устойчивых к болезням и вредителям, засухе и другим негативным факторам среды.

Юго-Западный Копетдаг богат дикорастущими пищевыми растениями, в том числе плодовыми, отличающимися большим разнообразием на популяционном уровне. Близость нахождения популяций этих растений к местам проживания человека до сих пор даёт рецидивы окультуривания ряда полезных видов в приусадебных садах местных жителей в результате скрининга, отбора и переноса растений различными диаспорами – семенами, черенками или целыми особями. Этот акт является элементом интродукции местных дикорастущих растений в культуру. В ряде случаев отбор и последующая интродукция проводятся на основе материала, взятого из заброшенных садов, и тогда происходит процесс вторичного окультуривания лучших местных культиваторов старинной селекции. Их сохранение как носителей, прежде всего, признаков и свойств устойчивости к болезням и вредителям, представляет определённый интерес.

В период 1961–2000 гг. в ходе систематических экспедиционных поездок автором были зафиксированы факты современного окультуривания на территории Юго-Западного Копетдага, а также других регионов Туркменистана и Центральной Азии.

Юго-Западный Копетдаг (главным образом в районе верхнего течения р. Сумбар) оказался регионом, наиболее богатым примерами рецидива этой древней традиции, приведшей к современному окультуриванию различных растений разных жизненных форм.

I. Окультуренные виды: 1) пищевые растения – *Allium longicuspis* Regel, *A. paradoxum* (Bieb.) G. Don fil., *Amygdalus communis* L., *Crataegus pontica* C. Koch, *Elaeagnus orientalis* L., *Ficus carica* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Juglans regia* L., *Malacocarpus crithmifolia* (Retz.) C.A. Mey.,

\* Статья подготовлена на основе материала, собранного автором в период его работы в Махтумкулийском научно-производственном экспериментальном центре Института ботаники Академии наук Туркменистана.

*Mandragora turcomanica* Mizg., *Punica granatum* L., *Pyrus communis* L., *P. turcomanica* Maleev, *Spinacia turkestanica* Iljin, *Thymus transcaspicus* Klok., *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckov, *Vitis vinifera* L., *Zizyphus jujuba* Mill.; 2) используемые и как лекарственные – *Amygdalus communis* L., *Ficus carica* L., *Juglans regia* L., *Mandragora turcomanica* Mizg., *Zizyphus jujuba* Mill.; 3) кормовые – *Arundo donax* L., *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckov, *Vitis vinifera* L.; 4) используемые в технических целях (красильные и т. п.) – *Arundo donax* L., *Elaeagnus orientalis* L., *Punica granatum* L., *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckov.

II. Вторично окультуренные пищевые растения – *Elaeagnus orientalis* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., *Pyrus communis* L., *P. turcomanica* Maleev, *Vitis vinifera* L., *Zizyphus jujuba* Mill.

Таким образом, в XX в. окультурены 19 видов, среди которых 17 – пищевые. В их числе плодовые, ягодные и орехоплодные, используемые также в качестве лекарственных, кормовые (чаще в конце вегетации), технические (красители, дубильные, поделочные, стройматериалы); 8 видов имеют различное назначение. Особую группу составляют 7 вторично окультуренных видов.

Дата поступления  
14 мая 2009 г.

G.M. LEWIN

### GÜNORTA-GÜNBATAR KÖPETDAGDA ÖSÜMLIKLERİN MEDENILEŞDIRILMEĞİ

Günorta-Günbatır Köpetdagda XX asyırda ösümlikleriniñ 19 görnüşiniñ medenileşdirilmegine duş gelindi. Olarıñ arasynda 17 görnüşi azyklyk, şol sanda dermanlyk serişde hökmünde-de ulanylýan miweli, ir-iýmişli we hozmiweli, mal iýmiti bolýan (köplenç wegetasiýanyñ ahyrynda), tehniki (eý berýän, boýag alynýan, zat ýasamaga hem gurluşyk üçin ulanylýan) ösümlikler; 8 görnüşli ösümlik dürli-dürli maksatlar üçin ulanylýar. Gaýtadan medenileşdirilen 7 görnüş aýratyn toparý emele getirýär.

G.M. LEVIN

### PLANTS CULTIVATION IN THE SOUTH-WESTERN KOPETDAG

In the south-western Kopetdag in XX century there observed cases of cultivation of 19 species of plants, among which 17 – food, including fruit, berry and nut-bearing, used also as medicinal, fodder (more often in the end of vegetation), technical (tannic, colorific, handicraft, building materials); 8 species have various functions. Repeatedly cultivated 7 species make the special group.

## В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

С.М. ШАММАКОВ

### ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕРПЕТОФАУНЫ ТУРКМЕНИСТАНА

Изучение рептилий Туркменистана началось примерно 130 лет назад и к настоящему времени зарегистрировано 84 вида [1,2,3,5], относящихся к 45 родам, 15 семействам и 3 отрядам.

Некоторые сведения о новых видах рептилий Туркменистана опубликованы в Герпетологическом сборнике Калифорнийского университета США [3, 4]. Однако они известны лишь узкому кругу туркменских зоологов. Кроме того, сведения о недавно описанных видах и подвидах, встречающихся на ограниченной территории, весьма отрывочны. Более того, до настоящего времени не опубликованы сводные данные о видовом разнообразии рептилий Туркменистана.

В связи с этим мы считаем целесообразным привести полный перечень всех таксонов класса пресмыкающихся Туркменистана и краткие сведения о распространении малоизвестных в стране видов и подвидов с учётом всех изменений, произошедших за последние годы в систематике рептилий.

**Класс Reptilia – Пресмыкающиеся**  
**Отряд Testudines – Черепахи**  
**Семейство Emydidae – Американские пресноводные черепахи**

**Род Emys – Болотные черепахи**  
1. *E. orbicularis* – болотная черепаха.

**Семейство Geoemydidae – Азиатские пресноводные черепахи**

**Род Mauremys – Водные черепахи**  
2. *M. caspica* – каспийская черепаха.

**Семейство Testudinidae – Сухопутные черепахи**

**Род Agrionemys – Среднеазиатские черепахи**

3. *A. horsfieldii* – среднеазиатская черепаха  
*A. h. rustamovi* – черепаха Рустамова.
4. *A. bogdanovi* – черепаха Богданова.
5. *A. kazachstanica kuznetzovi* – черепаха Кузнецова.

**Надотряд Squamata – Чешуйчатые**  
**Отряд Sauria – Ящерицы**  
**Семейство Eublepharidae – Эублефаровые**  
**Род Eublepharis – Эублефары**  
6. *E. turcmenicus* – туркменский эублефар.

**Семейство Gekkonidae – Гекконы, или Цепкопалые**  
**Род Alsophylax – Североазиатские геккончики**

7. *A. laevis* – гладкий геккончик.
8. *A. loricatus* – панцирный геккончик.
9. *A. pipiens* – пискливый геккончик.

**Род Bunopus – Южноазиатские геккончики**

10. *B. tuberculatus* – бугорчатый геккончик.

**Род Crossobamon – Гребнепалые гекконы**  
11. *C. evermanni* – гребнепалый геккон.

**Род Cyrtopodion – Тонкопалые гекконы**  
12. *C. caspius* – каспийский геккон.  
13. *C. fedtschenkoi* – туркестанский геккон.  
14. *C. longipes* – длинноногий геккон.  
15. *C. turcmenicus* – туркменский геккон.

**Род Mediodactylus – Средиземноморские тонкопалые гекконы**

16. *M. russowii* – серый геккон.
17. *M. spinicaudus* – колночехвостый геккон.

**Род Teratoscincus – Сцинковые гекконы**  
18. *T. scincus* – сцинковый геккон.

**Семейство Agamidae – Агамовые**  
**Род Laudakia – Азиатские горные агамы**

19. *L. caucasica* – кавказская агама  
*L. c. triannulata* – мадавская агама.
20. *L. chernovi* – агама Чернова.
21. *L. erythrogastra* – хорасанская агама  
*L. e. nurgeldievi* – хорасанская агама Нургельдыева.
22. *L. lehmanni* – туркестанская агама.



**Род *Trapelus* – Равнинные агамы**

23. *T. sanguinolentus* – степная агама.

**Род *Phrynocephalus* – Круглоголовки**

24. *Ph. maculatus* – пятнистая круглоголовка.

25. *Ph. guttatus* – круглоголовка-вертихвостка.

26. *Ph. helioscopus* – такырная круглоголовка.

27. *Ph. interscopularis* – песчаная круглоголовка.

28. *Ph. mystaceus* – ушастая круглоголовка.

29. *Ph. raddei* – закаспийская круглоголовка

*Ph. r. boettgeri* – закаспийская круглоголовка Беттгера.

30. *Ph. reticulatus* – сетчатая круглоголовка

*Ph. r. bannikovi* – сетчатая круглоголовка Банникова.

31. *Ph. rossikowi* – хентаунская круглоголовка

*Ph. r. shammakowi* – хентаунская круглоголовка Шаммакова.

**Семейство Anguidae – Веретеницевые**

**Род *Pseudopus* – Панцирные веретеницы**

32. *P. apodus* – желтопузик, или глухарь.

**Семейство Scincidae – Сцинковые**

**Род *Ablepharus* – Гологлазы**

33. *A. bivittatus* – полосатый гологлаз.

34. *A. deserti* – пустынный гологлаз.

35. *A. pannonicus* – азиатский гологлаз.

**Род *Chalcides* – Халциды**

36. *Ch. ocellatus* – глазчатый халцид.

**Род *Eumeces* – Длинноногие сцинки**

37. *E. schneideri* – длинноногий сцинк.

**Род *Eurylepis* – Щитковые сцинки**

38. *E. taeniolatus* – щитковый сцинк.

**Род *Ophiomorus* – Змеящерицы**

39. *O. chernovi* – змеящерица Чернова.

**Род *Trachylepis* – Африканские мабуи**

40. *T. septentaeniata* – переднеазиатская мабуя.

**Семейство Lacertidae – Настоящие ящерицы**

**Род *Darevskia* – Скальные ящерицы**

41. *D. defilippii* – эльбурская ящерица.

**Род *Eremias* – Ящурки**

42. *E. arguta* – разноцветная ящурка.

43. *E. grammica* – сетчатая ящурка.

44. *E. intermedia* – средняя ящурка.

45. *E. lineolata* – линейчатая ящурка.

46. *E. nigrocellata* – черноглазчатая ящурка.

47. *E. persica* – персидская ящурка.

48. *E. regeli* – таджикская ящурка.

49. *E. scripta* – полосатая ящурка.

50. *E. strauchi* – ящурка Штрауха.

51. *E. velox* – быстрая ящурка.

**Род *Lacerta* – Зелёные ящерицы**

52. *L. strigata* – полосатая ящерица.

**Род *Mesalina* – Месалины**

53. *M. watsonana* – персидская месалина.

**Семейство Varanidae – Варановые**

**Род *Varanus* – Вараны**

54. *V. griseus* – серый варан.

**Отряд Serpentes – Змеи**

**Семейство Typhlopidae – Слепозмейки, или Слепуны**

**Род *Typhlops* – Слепозмейки, или Слепуны**

55. *T. vermicularis* – червеобразная слепозмейка.

**Семейство Boidae – Ложноногие, или Удавы**

**Род *Eryx* – Удавчики**

56. *E. elegans* – стройный удавчик.

57. *E. miliaris* – песчаный удавчик.

58. *E. tataricus* – восточный удавчик.

59. *E. vittatus* – полосатый удавчик.

**Семейство Colubridae – Ужеобразные**

**Род *Boiga* – Бойги**

60. *B. trigonata* – индийская бойга.

**Род *Coluber* – Стройные полозы**

61. *C. karelinii* – поперечнополосатый полоз.

62. *C. atayevi* – полоз Атаева.

63. *C. nummifer* – свинцовый полоз.

64. *C. ravergieri* – разноцветный полоз.

65. *C. rhodorhachis* – краснополосый полоз

*C. r. ladacensis* – пустынный полоз.

**Род *Eirenis* – Эйренис**

66. *E. medus* – полосатый эйренис.

**Род *Elaphe* – Лазающие полозы**

67. *E. dione* – узорчатый полоз.

68. *E. sauromates* – Палласов полоз.

**Род *Hierophis* – Гиорофисы**

69. *H. schmidtii* – краснобрюхий полоз.

**Род *Lycodon* – Волкозубы**

70. *L. striatus* – поперечнополосатый волкозуб.

**Род *Lythorhynchus* – Литоринхи**

71. *L. ridgewayi* – афганский литоринх.

**Род *Natrix* – Настоящие ужи**

72. *N. natrix* – обыкновенный уж.

73. *N. tessellata* – водяной уж.

**Род *Oligodon* – Олигодоны**

74. *O. taeniolatus* – изменчивый олигодон.

**Род *Psammophis* – Песчаные змеи**

75. *P. lineolatum* – стрела-змея.

76. *P. schokari* – песчаная змея, или зериг.

**Род *Pseudocyclophis* – Псевдоциклофис**

77. *P. persicus* – персидский псевдоциклофис.

**Род *Ptyas* – Большеглазые  
полозы**

78. *P. mucosus* – большеглазый полоз.

**Род *Spalerosophis* – Чешуелобые  
полозы**

79. *S. diadema* – чешуелобый полоз.

**Род *Telescopus* – Кошачьи змеи**

80. *T. rhinopoma* – иранская кошачья змея.

**Семейство Elapidae – Аспидовые змеи**

**Род *Naja* – Настоящие кобры,  
или Очковые змеи**

81. *N. oxiana* – среднеазиатская кобра.

**Семейство Viperidae – Гадюковые змеи,  
или Гадюки**

**Род *Gloydius* – Щитомордники**

82. *G. halys* – обыкновенный щитомордник,  
или щитомордник Палласа

*G. h. caraganus* – западный щитомордник

*G. h. caucasicus* – кавказский щитомордник.

**Род *Echis* – Эфы**

83. *E. multisquamatus* – среднеазиатская эфа.

**Род *Macrovipera* – Гигантские гадюки**

84. *M. lebetina* – гюрза, или ливанская гадюка.

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

Дата поступления  
15 августа 2009 г.

**Распространение недавно описанных  
новых видов и подвидов**

**Черепаша Богданова** описана как новый для науки вид рода *Agrionemys* – Среднеазиатские черепахи [2]. Основная часть её ареала находится в Узбекистане и Кыргызстане. В Туркменистане она была найдена в окрестностях г. Туркменабат (*бывш.* Чарджоу).

**Черепаша Кузнецова** описана как новый подвид *Agrionemys kazachstanica kuznetzovi* [2]. Распространена в Южном Казахстане (Южное Прибалхашье) и Северном Туркменистане (окр. крепости Шасенем, возвышенность Капланкыр, впадина Акчакая, Мергенашан, Бурчлы).

**Полосатый удавчик** был встречен в западной части Койтендага [1]. Распространение вида нуждается в уточнении.

**Полоз Атаева** описан как новый для науки вид рода *Coluber* – Стройные полозы [3]. Встречается в Центральном и Юго-Западном Копетдаге, возможно, в Южном Иране.

**Свинцовый полоз** описан как новый для фауны Туркменистана вид в 1997 г. [4]. Был зарегистрирован в Центральном Копетдаге, Койтендаге, в окрестностях пос. Гёроглы (*бывш.* Тахта). За пределами Туркменистана распространён на островах Кипр, Радос, Ксантос, в Анатолии, на Ближнем Востоке, в Армении и странах Центральной Азии [1].

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г. и др. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. СПб., 2004.
2. Чхиквадзе В.М., Атаев Ч., Шаммаков С. Новые таксоны среднеазиатских черепах (*Testudinidae: Agrionemys bogdanovi* и *A. kazachstanica kuznetzovi*) // Пробл. осв. пустынь. 2009. № 1-2.
3. Tuniyev B. S., Shammakov S. M. *Coluber atayevi* Sp. Nov. (Ophidia, Colubridae) from the Kopet-Dagh Mountains of Turkmenistan // Asiatic Herpetological Reseach. 1993. Vol.5.
4. Tuniyev B.S., Atayev Ch. A., Shammakov S.M. On the Distribution *Coluber ravergeri* and *Coluber nummiger* in Turkmenistan and Possible Evolutionary Reasons for their Polimorphism // Asiatic Herpetological Reseach. 1997. Vol. 7.
5. Şammakow S., Annaçaryýewa J.H., Gökbatyrowa O.A., Karyýewa J.B. Türkmenistanyň ýerde-suwda ýaşaýanlarynyň we süýrenijeleriniň sistematikasy hem olaryň türkmençe, rusça we latynça atlary. Aşgabat: Ýlym, 2006.

S.M. ŞAMMAKOW

**TÜRKMENISTANYŇ GERPETOFAUNASYNYŇ TAKSONOMIK DÜZÜMI**

Türkmenistanyň süýrenijiler klasynyň ähli taksonlarynyň doly sanawy we soňky ýyllarda süýrenijileriň sistematikasynda bolup geçen özgerişlikleri göz önünde tutulyp, ýurtda gaty tanalmaýan görnüşleriň we aşaky görnüşleriň ýaýraýşy barada gysgaça maglumatlar berilýär.

S.M. SHAMMAKOV

**TAXONOMIC COMPOSITION OF HERPETOFAUNA OF TURKMENISTAN**

It is given the full list of all taxons of reptiles class of Turkmenistan and short information on distribution of little-known species in the country and subspecies subject to all changes occurred for the last years in taxonomy reptiles.

## ЮБИЛЕИ

### ВЛАДИМИРУ МИХАЙЛОВИЧУ СТАРОДУБЦЕВУ – 70 ЛЕТ

Доктору биологических наук, профессору кафедры экологии ландшафтов Национального университета биоресурсов и природопользования Украины В.М. Стародубцеву исполнилось 70 лет.

После окончания Украинской сельскохозяйственной академии Владимир Михайлович начал работать в институте «Казгипрозем».

В 1965–1991 гг. В.М. Стародубцев работал в Институте почвоведения Академии наук Казахстана.

В 1966–1969 гг. он занимался исследованием почвенно-мелиоративных особенностей конусов выноса на Арысь-Туркестанской оросительной системе и по результатам этой работы в 1972 г. защитил кандидатскую диссертацию.

В 1972 г. В.М. Стародубцев занялся исследованием проблемы опустынивания и засоления ландшафтов в дельтах рек Центральной Азии в связи с зарегулированием их стока (дельты рек Чу, Или, Сырдарья). Результаты его исследований были обобщены в монографиях «Влияние ирригации на мелиоративные качества речного стока» (1985) и «Влияние водохранилищ на почву» (1986).

С 1977 г. В.М. Стародубцев принимает участие в исследованиях формирования ландшафтов

и процессов соленакопления на высыхающем дне Аральского моря и на берегах озера Балхаш. В 1988 г. он защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора биологических наук.

С 1991 г. В.М. Стародубцев начал работать в Национальном аграрном университете Украины на должности профессора кафедры почвоведения и охраны почв.

В.М. Стародубцев автор более 150 научных, научно-популярных и методических работ, в том числе 8 книг по вопросам почвоведения, экологии и мелиорации.

Научные интересы проф. В.М. Стародубцева в последние годы направлены на системный анализ экологических процессов в бассейнах рек, которые происходят под влиянием интенсивного использования водных и земельных ресурсов во всём мире.

Владимир Михайлович Стародубцев сотрудничает с Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана. Он активный автор международного журнала "Проблемы освоения пустынь". Сердечно поздравляем В.М. Стародубцева со славным юбилеем и желаем ему крепкого здоровья и новых успехов в научной и педагогической работе.

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

Редакционная коллегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

## ПЕРСОНАЛИИ

### НЕЧАЕВА НИНА ТРОФИМОВНА

(к 100-летию со дня рождения)

Нина Трофимовна Нечаева (1909–2009 гг.), доктор биологических наук, профессор, академик Академии наук Туркменистана, заслуженный деятель науки и техники Туркменистана, лауреат Государственной премии СССР, Герой Социалистического Труда – крупнейший учёный в области ботаники, геоботаники, исследования пастбищных территорий, экологии и рационального использования растительных ресурсов пустынных территорий. Она автор более 300 научных работ, в том числе более десятка монографий, ряда тематических карт и рекомендаций. Особенно ценны исследования Н.Т. Нечаевой в области взаимосвязи растительных сообществ, почв, рельефа, климата, гидрологии. Экосистемный подход к изучению биопродуктивности и биоразнообразия на видовом и ценоотическом уровне позволил ей открыть много новых явлений в биогеоценозе пустынной растительности. Её труды по классификации и районированию растительных сообществ, пастбищных кадастров, пастбищеоборотов и сукцессий сохраняют свою научную ценность и сегодня, служат настольной книгой для пустыноведов. В последние годы своей научной деятельности Н.Т. Нечаева активно работала над проблемой выявления причин развития процессов опустынивания, уделяя особое внимание их индикаторам. Она внесла значительный вклад в развитие науки о пустынях, отдав ей более 60 лет жизни. До конца жизни Н.Т. Нечаева работала заведующей лабораторией экологии и продуктивности пустынных пастбищ в Институте пустынь Академии наук Туркменистана\*.

Нечаева Н.Т. родилась в 1909 г. в г. Смоленске (Россия). Окончила Смоленский государственный педагогический институт (естественный факультет). Первую производственную практику проходила в заповеднике Аскания-Нова под руководством известного биоценолога проф. В.В. Станчинского.

В начале 30-х годов XX в. особый интерес представляла проблема изучения растительных ресурсов и ведения планового животноводства на

огромной территории пустынь Центральной Азии. В те годы не хватало научных кадров во всей стране, но особенно в них нуждались бывшие среднеазиатские республики. И когда Н.Т. Нечаевой было предложено работать в одной из них, она без колебания выбрала Туркменистан. В 1933 г. Нина Трофимовна переезжает в Ашхабад, с которым она была неразрывно связана до конца своей жизни.

Весной 1934 г. Н.Т. Нечаева выезжает в первую научную экспедицию, причём в качестве её руководителя. Целью экспедиции являлось геоботаническое обследование и картирование растительного покрова правобережья Амударьи. Несмотря на трудности того времени, были тщательно обследованы предгорья Койтендага (*ранее* Кугитанг), пески Сундукли, такыры в районе Талимарджана. Растительный покров всей обследованной экспедицией территории был нанесён на карту и детально описан. Материалы экспедиции были использованы при составлении геоботанической и пастбищной карт Туркменистана.

В предвоенные годы при активном участии Н.Т. Нечаевой проводятся стационарные и экспедиционно-маршрутные исследования в различных районах Каракумов. Результатом этих работ стала монография «Кормовые растения равнинной Туркмении», в которой детально охарактеризованы распространение, урожайность, питательность и поедаемость растений различными животными.

В конце 30-х годов XX в. под руководством Н.Т. Нечаевой проводятся стационарные исследования на обширном природном массиве по-лынно-солянковых пастбищ. Геоботанические материалы, собранные в период работы на стационаре Терсакан, легли в основу её кандидатской диссертации на тему «Растительность и пастбища Северо-Западной Туркмении», которую она успешно защитила в 1942 г.

В начале 40-х годов прошлого века в связи с интенсивным использованием пастбищ возникла проблема сохранения их продуктивности. Н.Т. Не-

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

чаева вместе со своими сотрудниками проводит исследования в Юго-Восточных Каракумах, чтобы определить влияние выпаса на пастбища при различной нагрузке и в разные сезоны года, разрабатывает схемы пастбищеоборота применительно к конкретным условиям пустыни. В 1951 г. Н.Т. Нечаева защитила диссертацию на соискание учёной степени доктора биологических наук по теме «Динамика растительности Каракумов под влиянием выпаса и организация пастбищеоборота».

Исследования Н.Т. Нечаевой отличались глубиной и практической направленностью. Она решала теоретические задачи и одновременно разрабатывала пути их применения на практике. Результатом изучения биологии растений и влияния выпаса на пастбищную растительность стала разработка планов использования пастбищ. Углублённые фитоценологические исследования в искусственных фитоценозах – зимних пастбищах – дали возможность обосновать наиболее продуктивную структуру высокоурожайных сеяных многовидовых сообществ, прогнозировать длительность жизни созданных пастбищ и направление сукцессий в них. Тщательное изучение жизненных форм растений, их экологии и биологии в связи с рельефом, почвами и метеорологическими условиями привели Н.Т. Нечаеву к мысли о необходимости разработки методов прогнозирования урожайности пастбищ.

Н.Т. Нечаева создала свою научную школу, под её руководством 30 человек защитили докторские и кандидатские диссертации.

Неоценим вклад Нины Трофимовны в развитие стационарных исследований. Под её непосредственным руководством в Туркменистане были созданы 4 стационара: Терсакан (1936 г.), Кизилчабаба (1940 г.), Калаимор (1950 г.), Каррыкуль (1960 г.)

На стационарах проводились многолетние исследования растительных сообществ, дина-

мики развития видового состава и продуктивности пастбищной растительности, разрабатывались методы улучшения и обогащения пустынных и предгорных пастбищ, рекомендации по рациональному использованию пастбищных ресурсов.

Как учёный-пустыновед Н.Т. Нечаева известна во многих странах мира. Она принимала участие в работе различных международных ботанических конгрессов и конференций, достойно представляла отечественную науку о пустынях.

Наряду с научной деятельностью Н.Т. Нечаева проводила большую научно-организационную и общественную работу. Многие годы она была председателем Научного совета по проблеме «Комплексное изучение и освоение пустынных территорий Средней Азии и Казахстана», руководителем Проекта по аридным землям Международной программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», председателем секции «Биоценозы пустынь» Научного совета по проблемам биогеоценологии АН СССР, заместителем главного редактора журналов «Известия Академии наук Туркменской ССР. Серия биологических наук» и «Проблемы освоения пустынь».

В 1993 г. была опубликована книга Нины Трофимовны «Полвека в Каракумах», в которой она рассказывает о своей работе и жизни, с благодарностью вспоминает своих учителей и учеников, соратников и коллег.

Н.Т. Нечаева обладала удивительным трудолюбием, высокой требовательностью к себе и к своим сотрудникам, она отличалась исключительной добросовестностью во всём, радовалась каждому, даже небольшому успеху в изучении и освоении пустынь, глубоко переживала промахи и неудачи, критиковала неоправданную медлительность и безынициативность.

Жизнь Н.Т. Нечаевой является образцом верного служения науке.

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

Редакционная коллегия журнала  
«Проблемы освоения пустынь»

*А.Г. Бабаев, П.Э. Эсенов,  
М.Х. Дуриков, Н.Е. Зверев, О.Р. Курбанов*

**УКАЗАТЕЛЬ  
СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ  
"ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ" В 2009 ГОДУ**

<b>Акмурадов А.А., Курбанмамедова Г.М.</b> Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения сосудистые растения Центрального Копетдага.....	3-4
<b>Атаев А.М.</b> Вегетативное размножение солодки на засоленных землях.....	1-2
<b>Атаев А.М.</b> Культура солодки на приоазисных песках.....	3-4
<b>Атаев Э.А., Ротару Т.Б.</b> Растительность модельных участков предгорий Копетдага.....	1-2
<b>Бабаев А.Г., Алибеков Л.А., Мухаббатов Х.М.</b> Природные угрозы в Центральной Азии....	1-2
<b>Байрамова И.А.</b> Пресные подземные воды предгорной равнины Центрального Копетдага.....	3-4
<b>Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д.</b> Эоловые равнинные ландшафты Каракумов.....	1-2
<b>Дуброво И.А., Нигаров А.</b> Древние слоны в Туркменистане.....	1-2
<b>Зонн И.С., Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш.</b> Галофиты как источник получения биотоплива.....	3-4
<b>Искандеров Х.И., Балтаев С.Д., Моммадов И.М.</b> Психофизиологическая устойчивость организма человека в условиях аридной зоны.....	3-4
<b>Камахина Г.Л.</b> Потенциал биоразнообразия Туркменистана.....	3-4
<b>Карыева О., Аллабердиев Г.</b> Адаптация растительности Туркменистана к изменению климата.....	3-4
<b>Кулик К.Н.</b> Проблемы борьбы с опустыниванием в России.....	3-4
<b>Курбанов Д.К., Власенко Г.П., Сахатова М.О.</b> Важные сырьевые растения Большого Балхана.....	1-2
<b>Мамедов Э.Ю., Эсенев П.Э., Дуриков М.Х., Зверев Н.Е., Цуканова С.К.</b> Выращивание галофитов на деградированных землях.....	1-2
<b>Материалы Саммита</b> глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала....	3-4
<b>Мирзадинов Р.А., Усен К., Таирова С.К., Торгаев А.А., Байсартова А.Е.</b> Оценка процессов опустынивания в Казахстане.....	1-2
<b>Овездурдыев А., Искандеров Х.</b> Лактоносодержащие полыни во флоре Туркменистана.....	1-2
<b>Пягай Э.Т., Какалыев Я.</b> Геолокационный мониторинг мелиоративного состояния орошаемых земель.....	3-4
<b>Рустамов И.Г.</b> Растительность пустынь Туркменистана (состояние и проблемы охраны).....	1-2
<b>Тагиева Е.Н.</b> Опустынивание в голоцене на территории Азербайджана.....	3-4
<b>Чхиквадзе В.М., Атаев Ч., Шаммаков С.</b> Новые таксоны среднеазиатских черепах ( <i>Testudinidae: Agrionemys bogdanovi</i> и <i>A. kazachstanica kuznetzovi</i> ).....	1-2
<b>Эминов С.А.</b> Использование морской воды для орошения прикаспийских земель.....	3-4

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

<b>Ахундова З.А.</b> Почвы Ширванской степи Азербайджана.....	3-4
<b>Геокбатырова О.А.</b> Пресмыкающиеся Капланкырского заповедника.....	3-4
<b>Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А.</b> Дикорастущие яблони в Центральном Копетдаге....	1-2
<b>Курбанов Д., Аширова Э.</b> Новые сведения о луке Вавилова.....	3-4
<b>Левин Г.М.</b> Окультуривание растений в Юго-Западном Копетдаге.....	3-4
<b>Пенчуковская Т.И.</b> Поиск химических репеллентов в борьбе с грызунами аридной зоны.....	1-2
<b>Рахматуллаев А.</b> Водные ресурсы и орошаемое земледелие в Узбекистане.....	1-2
<b>Фейзуллаев Е.Х.</b> Опустынивание территории Кура-Аразской низменности Азербайджана.....	1-2
<b>Чхиквадзе В.М.</b> Среднеазиатская черепаха в Монголии.....	3-4

**В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ**

<b>Жарков В.В.</b> Фильтр для очистки воды.....	1-2
<b>Шаммаков С.М.</b> Таксономический состав герпетофауны Туркменистана.....	3-4

**ЮБИЛЕИ**

<b>Агаджану Гельдиевичу Бабаеву – 80 лет</b> .....	1-2
<b>Владимиру Михайловичу Стародубцеву – 70 лет</b> .....	3-4

**ПЕРСОНАЛИИ**

<b>Нечаева Нина Трофимовна</b> (к 100-летию со дня рождения).....	3-4
<b>Руководство</b> по оформлению научных статей для представления в редакцию.....	1-2

## MAZMUNY

<b>Araly</b> halas etmegiň Halkara gaznasyny dörediji-döwletleriň baştutanlarynyň Sammitiniň materiallary...	3
<b>Kulik K.N.</b> Russiýada çölleşmäge garşy göreşmegiň problemalary.....	14
<b>Pýagaý E.T., Kakalyýew Ýa.</b> Gurak zonalarda suwarymly ýerleriň melioratiw ýagdaýyna geolokasion monitoring alyp barmak.....	18
<b>Tagiýewa Ýe.N.</b> Golosen döwründe Azerbaýjanyň çäklerindäki çölleşmek.....	22
<b>Baýramowa I.A.</b> Merkezi Köpetdagiň dagöni düzlügiňiň ýerasty süýji suwlary.....	25
<b>Eminow S.A.</b> Hazarýaka ýerleri suwarmak üçin deňiz suwuny ulanmak.....	29
<b>Zonn I.S., Şamsutdinow N.Z., Şamsutdinow Z.Ş.</b> Galofitler bioýangyjy almagyň çeşmesi hökmünde...	31
<b>Karyýewa O., Allaberdýew G.</b> Türkmenistanyň ösümliginiň klimatyň üýtgeýşine uýgunlaşmagy.....	37
<b>Ataýew A.M.</b> Oazisyýaka çägelerde buýan ekini.....	42
<b>Kamahina G.L.</b> Türkmenistanyň biodürlüliginiň potensialy.....	47
<b>Akmyradow A.A., Gurbanmämmedowa G.M.</b> Merkezi Köpetdagiň seýrek we ýok bolmak howpy astyndaky damarly ösümlikleri.....	52
<b>Iskanderow H.I., Baltaýew S.D., Mommadow I.M.</b> Gurak (arid) zonanyň şertlerinde adamyň psihofiziologik durnuklylygy.....	57

## GYSGA HABARLAR

<b>Ahundowa Z.A.</b> Azerbaýjanyň Şirwan sährasynyň topraklary.....	61
<b>Çikwadze W.M.</b> Sähra pyşdyly Mongoliýada.....	63
<b>Gökbatyrowa O.A.</b> Gaplaňgyr goraghanasynyň süýrenijileri.....	67
<b>Gurbanow J., Aşyrowa E.</b> Wawilowyň sogany barada täze maglumatlar.....	69
<b>Lewin G.M.</b> Günorta-Günbatar Köpetdagda ösümlikleriň medenileşdirilmegi.....	70

## ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

<b>Şammakow S.M.</b> Türkmenistanyň gerpetofaunasynyň taksonomik düzümi.....	72
--	----

## ÝUBILEÝLER

<b>Wladimir Mihaylowiç Starodubsew</b> – 70 ýaşady.....	75
---	----

## PERSONALIÝALAR

<b>Nina Trofimowna Neçaýewa</b> (doglan gününüň 100 ýyllygyna).....	76
“Çölleri özleşdirmegiň problemalary” žurnalynda 2009-njy ýylda çap edilen makalalaryň görkezgiji...	78

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Материалы Саммита глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала...</b>	3
<b>Кулик К.Н.</b> Проблемы борьбы с опустыниванием в России.....	14
<b>Пягай Э.Т., Какалыев Я.</b> Геолокационный мониторинг мелиоративного состояния орошаемых земель.....	18
<b>Тагиева Е.Н.</b> Опустынивание в голоцене на территории Азербайджана.....	22
<b>Байрамова И.А.</b> Пресные подземные воды предгорной равнины Центрального Копетдага.....	25
<b>Эминов С.А.</b> Использование морской воды для орошения прикаспийских земель.....	29
<b>Зонн И.С., Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш.</b> Галофиты как источник получения биотоплива.....	31
<b>Карыева О., Аллабердиев Г.</b> Адаптация растительности Туркменистана к изменению климата.....	37
<b>Атаев А.М.</b> Культура солодки на приоазисных песках.....	42
<b>Камахина Г.Л.</b> Потенциал биоразнообразия Туркменистана.....	47
<b>Акмурадов А.А., Курбанмамедова Г.М.</b> Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения сосудистые растения Центрального Копетдага.....	52
<b>Искандеров Х.И., Балтаев С.Д., Моммадов И.М.</b> Психофизиологическая устойчивость организма человека в условиях аридной зоны.....	57

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

<b>Ахундова З.А.</b> Почвы Ширванской степи Азербайджана.....	61
<b>Чхиквадзе В.М.</b> Среднеазиатская черепаха в Монголии.....	63
<b>Геокбатырова О.А.</b> Пресмыкающиеся Капланкырского заповедника.....	67
<b>Курбанов Д., Аширова Э.</b> Новые сведения о луке Вавилова.....	69
<b>Левин Г.М.</b> Окультуривание растений в Юго-Западном Копетдаге.....	70

## В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

<b>Шаммаков С.М.</b> Таксономический состав герпетофауны Туркменистана.....	72
---	----

## ЮБИЛЕИ

<b>Владимиру Михайловичу Стародубцеву – 70 лет.....</b>	75
---	----

## ПЕРСОНАЛИИ

<b>Нечаева Нина Трофимовна (к 100-летию со дня рождения).....</b>	76
<b>Указатель статей, опубликованных в журнале "Проблемы освоения пустынь" в 2009 году.....</b>	78



## CONTENTS

<b>Materials</b> of Summit of heads of states-organizers of International Fund for the Aral Sea.....	3
<b>Kulik K.N.</b> Problems of desertification combat in Russia.....	14
<b>Pyagay E.T., Kakalyev Ya.</b> Geolocation monitoring of meliorative state of irrigated lands of arid zone.....	18
<b>Tagieva E.N.</b> Desertification in holocene in the territory of Azerbaijan.....	22
<b>Bairamova I.A.</b> Fresh underground waters of foothill plain of the Central Kopetdag.....	25
<b>Eminov S.A.</b> The use of sea water for the irrigation of Pricaspian lands.....	29
<b>Zonn I.S., Shamsutdinov N.Z., Shamshutdinov Z.Sh.</b> Halophytes as a source of biofuel reception.....	31
<b>Karyeva O., Allaberdiev G.</b> Adaptation of vegetation of Turkmenistan to climate change.....	37
<b>Ataev A.M.</b> Liquorice culture on piroases sands.....	42
<b>Kamakhina G.L.</b> Potential of biodiversity of Turkmenistan.....	47
<b>Akmuradov A.A., Kurbanmamedova G.M.</b> Rare and endangered vascular plants of Central Kopetdag.....	52
<b>Iskanderov Kh.I., Baltaev S.D., Mommadov I.M.</b> Psychophysiological man's sustainability in the conditions of arid zones.....	57

## BRIEF COMMUNICATIONS

<b>Akhundova Z.A.</b> Soils of Shirvan steppe of Azerbaijan.....	61
<b>Chkhikvadze V.M.</b> <i>Agrionemys horsfieldi</i> in Mongolia.....	63
<b>Geokbatyrova O.A.</b> Reptiles of Kaplankyr reserve.....	67
<b>Kurbanov J., Ashirova E.</b> New information on <i>Allium vavilovi</i> .....	69
<b>Levin G.M.</b> Plants cultivation in the south-western Kopetdag.....	70

## PRODUCTION AIDS

<b>Shammakov S.M.</b> Taxonomic composition of herpetofauna of Turkmenistan.....	72
--	----

## JUBILEE

<b>Vladimir Mikhailovich Starodubtsev</b> – 70 years old.....	75
---	----

## PERSONALIA

<b>Nechaeva Nina Trofimovna</b> (to birthday centenary).....	76
<b>List of papers</b> published in "Problems of desert development" journal in 2009.....	78

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Ф.Ж. Акиянова** (Казахстан), **Б.А. Будагов** (Азербайджан), **М.Х. Дуриков** (Туркменистан), **И.С. Зонн** (Россия), **К.Н. Кулик** (Россия), **К.М. Кулов** (Кыргызстан), **Д. Курбанов** (Туркменистан), **О.Р. Курбанов** (Туркменистан), **Лю Шу** (Китай), **Х.М. Мухаббатов** (Таджикистан), **М.А. Непесов** (Туркменистан), **В.М. Неронов** (Россия), **Н.С. Орловский** (Израиль), **А.С. Салиев** (Узбекистан), **Дж. Сапармуратов** (Туркменистан), **Э.И. Чембарисов** (Узбекистан), **П. Эсенов** (Туркменистан).

Ответственный секретарь журнала *О.Р. Курбанов*

Подписано в печать 18.08.10 г. Формат 60x88 1/8.

Уч.-изд.л. 9,945 Усл. печ.л. 9,76 Усл.-кр.-отт. 20,5. Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.

А - 51676

---

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

Телефоны: (993-12) 35-72-56, 39-54-27. Факс: (993-12) 35-37-16.

E-mail: [desert@online.tm](mailto:desert@online.tm)

Сайты в Интернете: [www.natureprotection.gov.tm](http://www.natureprotection.gov.tm), [www.science.gov.tm](http://www.science.gov.tm)