

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

1-2•2025



**ПРЕЗИДЕНТ ТУРКМЕНИСТАНА
СЕРДАР БЕРДЫМУХАМЕДОВ**

TÜRKMENISTANYŇ DAŞKY GURŞAWY GORAMAK MINISTRIGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТУРКМЕНИСТАНА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПУСТЫНЬ, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

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

ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ MESELELERI

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

**1-2
2025**

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издаётся с января 1967 г.

Выходит 4 номера в год

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

**© Национальный институт пустынь, растительного
и животного мира Министерства охраны
окружающей среды Туркменистана, 2025**



DOI: 502.3:631.4

М. ШАУМАРОВ

Региональный проект Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН и Глобального экологического фонда ИСЦАУЗР-2

ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЛЕ- И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ АРИДНОЙ ЗОНЫ

Приводятся данные о работе проекта ФАО/ГЭФ по интегрированному управлению природными ресурсами в подверженных засухе и засолению ландшафтах пяти стран Центральной Азии.

В странах Центральной Азии завершается работа над проектом ФАО/ГЭФ по интегрированному управлению природными ресурсами в сельскохозяйственных ландшафтах, подверженных засухе и засолению (ИСЦАУЗР-2).

В формате удалённого доступа, обусловленном пандемией Covid-19, с привлечением известных международных экспертов в рамках проекта проводилась работа по обучению фермеров и специалистов сельскохозяйственного сектора современным методам и технологиям в области использования земельных и водных ресурсов, внедрению их в практику. Все поставленные проектом задачи были решены, в частности, оказана вся необходимая помощь фермерам Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана, работающим в зоне рискованного земледелия.

В целях снижения уровня деградации земель, в частности, их засоления, на огромных площадях сельхозугодий стран Центральной Азии внедрялись новейшие технологии землепользования и выращивались засухоустойчивые культуры. Были разработаны и внедрены методы улучшения состояния и рационального использования

пастбищ – ценнейшего природного ресурса, который во многом определяет благополучие населения этих стран.

Для каждого региона были подготовлены соответствующие методические руководства, наглядные пособия, материалы по освоению и внедрению новейших агротехнологий: рационального использования водных и земельных ресурсов, выращивания сельхозкультур в закрытом грунте на капельном орошении и мн. др.

В **Казахстане** рамками проекта было предусмотрено проведение соответствующих работ на площади около 250 тыс. га, включая пастбищные угодья. Бенефициары получили 37 т семян засухо- и солеустойчивых сельскохозяйственных культур, включая кормовые, оборудование (19 видов) и специально разработанные экспертами проекта карты (7) состояния почвенных ресурсов страны. Для обучения использованию оборудования были привлечены международные и национальные эксперты, которые подготовили 64 специалиста по почвам. Полученные ими знания и технические средства использовались в ежедневной работе на полях, помогая определить причины снижения урожайности и пути их устранения.



Проведена огромная работа по укреплению правовых и институциональных основ ведения сельскохозяйственного производства, в том числе в области управления использованием пастбищных ресурсов и восстановления их состояния, разработке мер смягчения последствий возможных стихийных бедствий и риска их возникновения, восстановлению и повышению плодородия почв. Предложены оптимальные для Республики Казахстан пути решения проблемы мониторинга и прогнозирования засухи, проанализированы институциональная и законодательная базы для предотвращения засоления земель, подготовлено и опубликовано на портале ФАО соответствующее руководство (казахский, русский и английский варианты), проведён ряд важнейших исследований по разработке наиболее эффективных подходов интегрированного управления использованием природных ресурсов.

В рамках реализации проекта на территории **Кыргызстана** в 2024 г. руководству страны были представлены предложения по автоматизации системы дистанционного учёта объёма воды во всех бассейнах страны и её использования из них. В результате было принято решение о возможности забора воды для полива из разных источников и обязательном контроле его на всей территории. Это решение способствовало экономии водных ресурсов, объём которых в Центральной Азии за последние десятилетия значительно сократился, особенно на фоне глобального изменения климата.

Новшеством для мировой практики работы подобных проектов стало создание системы удалённого контроля использования поливной воды посредством установки пилотных датчиков и разработки соответствующей компьютерной программы, а также внедрения новейших технологий на «водных постах» Нарынской области, в засушливом Кочкорском районе. Эта работа была проведена в тесном сотрудничестве с Кыргызским институтом ирригации. Результатом её стало значительное сокращение трудовых и материальных ресурсов для контроля использования оросительной воды. Ассоциации водопользователей этой территории получают информацию о распределении этого ресурса в режиме реального времени, что исключает

возможность возникновения конфликтов между фермерами.

Одной из задач работы проекта было внедрение энергосберегающих «зелёных технологий» в практику полива сельхозкультур. В частности, в качестве примера были успешно продемонстрированы подача воды с помощью гидротаранов, а также техника строительства и использования искусственных ледников. Была проведена также серия тренингов по методам управления использованием ресурсного потенциала пастбищ, улучшения их состояния посредством выращивания засухоустойчивых кормовых культур, созданию условий для доступа фермеров к этим территориям с помощью оцифровки всех карт землепользования.

В **Таджикистане** программа работы проекта была сфокусирована на распространении и внедрении новейших технологий рационального использования водных ресурсов (капельное орошение, посадка засухо- и солеустойчивых сельхозкультур и др.). В частности, фермерам были предоставлены высококачественные семена сафлоры и инициирована их посадка на территории в 150 га, а уже через 2 года площадь земель под этой культурой увеличилась почти в 10 раз (1350 га).

Сотни фермеров прошли обучение эффективному использованию засухоустойчивых растений, внедрению системы капельного орошения, созданию питомников для выращивания саженцев сельхозкультур, наиболее устойчивых к природно-климатическим условиям Таджикистана. В жёстких условиях пандемии проект оказал фермерам существенную поддержку, поставив более 4-х т семян бобовых и овощных культур, 25 т удобрений, новейшее оборудование для переработки овощей, фруктов и масличных культур, 16 теплиц. Кроме этого, для поддержки слабых нерентабельных хозяйств были выделены денежные гранты.

Для **Туркменистана** одним из наиболее эффективных направлений деятельности проекта было строительство на пустынной территории источников воды – сардоб и колодцев, создание оборудованных системами капельного орошения питомников для выращивания посадочного материала. Фермерам пилотных районов были переданы 75 000 са-



женцев засухо- и солеустойчивых растений, для выращивания посадочного материала построено 14 теплиц, а также закуплено 26 единиц ресурсосберегающей сельскохозяйственной техники (мини-тракторы, культиваторы, сеялки, мотоблоки, лазерный планировщик, водяные насосы и т.д.). Наиболее значимым показателем успешной работы проекта на территории страны стало включение в учебную программу Туркменского государственного университета им. Махтумкули нового предмета – устойчивое управление пустынными пастбищами, а также разработка соответствующего комплексного плана для Центральных Каракумов. Его реализация осуществлялась на базе Дайханского объединения «Ербент» (более 100 000 га).

На засушливых территориях **Узбекистана** при содействии проекта было создано 12 агрометеостанций, которые в режиме реального времени стали передавать с мест данные о температуре и влажности почвы. Кроме того, был разработан и реализуется план пастбищеоборота для Каракулеводческого хозяйства ООО «Гузор» (83000 га), выделено 3 ГИС-лаборатории, подготовлено 100 специалистов-почвоведов.

Фермеры Узбекистана получили более 100 т семян соле- и засухоустойчивых культур, в том числе пшеницы, ячменя, сафлоры, ржи, тритикале, овса и кормового гороха. На пилотных территориях (домохозяйства, эко-школы, детские сады и др.) установлено 128 теплиц. Кроме того, бенефициарам выделено 13 500 саженцев и 100 000 черенков

винограда, 2 сеялки нулевой обработки почвы, оборудование для лазерной планировки, 41 двухколесный трактор, 61 водяной насос, 20 копателей, 20 ранцевых опрыскивателей, мини-лаборатории для исследования состояния почв, передвижная установка по очистке и сортировке семян. В Камашинском районе заложено 1200 га плантаций фисташки, в рамках кампании «Миллион фруктовых деревьев» в Каракалпакстане создано 3 питомника по выращиванию саженцев фруктовых деревьев, адаптированных к природно-климатическим условиям Приаралья.

Проект ставил задачу широкого внедрения новейших технологий и комплексного подхода к управлению использованием природных ресурсов на территориях, сельхозугодья которых подвержены деградации, и где испытывается острый дефицит поливной воды.

Результатом работы проекта стало создание уникальной платформы для продвижения практики интегрированного управления использованием природных ресурсов и смягчения последствий изменения климата. Успешная реализация всех поставленных задач способствовала укреплению институционального потенциала стран Центральной Азии и расширению возможностей местных сообществ в борьбе с деградацией земель.

Дата поступления
24 марта 2025 г.

M. ŞAUMAROW

GURAK SEBITLERİN OBA HOJALYK LANDŞAFTLARYNDA ÝERDEN WE SUWDAN PEÝDALANMAKLYGY TOPLUMLAÝYN DOLANDYRMAK

Merkezi Aziýanyň baş döwletiniň gurakçylyga we şorlaşma sezewar bolan landşaftlarynda tebigy baýlyklary toplumlaýyn dolandyrmak boýunça FAO/GEF-iň taslamasynyň ýerine ýetiren işleri barada maglumatlar berilýär.

M. SHAUMAROV

INTEGRATED WATER AND LAND RESOURCES MANAGEMENT IN ARID ZONE LANDSCAPES

The data pertains to the activities of the FAO/GEF Project on integrated natural resources management in drought-prone and salt-affected landscapes in five countries of Central Asia.

ДЕФЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЗАПАДНОМ ТУРКМЕНИСТАНЕ

По результатам многолетних исследований ветрового режима в Западно-Туркменской низменности установлена интенсивность развития дефляции песков, а также получены данные о инженерно-геоморфологических условиях этой территории.

Обширные территории песчаных пустынь Центральной Азии стали ареной интенсивного промышленного (разведка и добыча углеводородов и других полезных ископаемых) и сельскохозяйственного (расширение площади земель под орошаемое земледелие) освоения [1].

Разведка и использование природных ресурсов пустынь, в данном случае на Западно-Туркменской низменности, невозможны без знания и учёта происходящих здесь экзодинамических процессов, прежде всего эолового рельефообразования, которые обусловлены рядом внешних и внутренних факторов.

Задачи рационального использования природных ресурсов региона могут быть решены только при условии углублённого и всестороннего изучения движения песков в пустыне Каракумы, которое резко отличается от других экзодинамических процессов комплексностью, высокой динамичностью и интенсивностью. Очень важной характеристикой его являются, на наш взгляд, интенсивность и геоморфологическая приуроченность, поскольку от них зависят количественные показатели (объём) выноса эолового материала с единицы площади [2].

На сегодняшний день разработаны и успешно применяются различные методики проведения пескоукрепительных работ для

защиты различных линейных инженерных объектов в Каракумах от песчаных заносов и выдувания [3,5].

Интенсификация работы нефтегазодобывающих комплексов в Западном Туркменистане обусловила расширение дефляционных процессов на обширных песчаных массивах, что снижает эффективность использования расположенных здесь инженерных объектов. В связи с этим здесь были тщательно изучены дефляционные процессы.

Хозяйственная деятельность человека в пустыне Каракумы стала сильным фактором регионального влияния на природу аридных экосистем, которые очень чувствительны к любому воздействию и потому сильно уязвимы (рис. 1).

В рассматриваемом регионе, как и на всей территории Западных Каракумов, эксплуатируется большое количество месторождений газа и нефти, что обуславливает интенсификацию образования дефляционных очагов и массивов техногенных песков. Если при этом не сохраняется растительный покров, то эоловые пески быстро разбиваются и приобретают подвижные барханные формы. Так, нерегулируемый и бессистемный выпас мелкого рогатого скота способствует усилению ветровой эрозии, в результате чего увеличивается площадь оголённых



Рис. 1. Месторождение природного газа

песков. В радиусе 3–5 км вокруг колодцев и населённых пунктов растительность полностью или в значительной мере уничтожается. Как отмечают многие учёные, процесс оголения и формирования барханных форм песков под воздействием антропогенного фактора проходит в несколько этапов и характеризуется сменой растительных группировок. На первом имеющийся фитоценоз сменяется крупнотравянистой кустарниковой группировкой. При этом нарушается сплошной покров коренных растительных группировок, которые закрепляют пески, в частности, песчаной осоки, и появляются пятна оголённых песков. На втором этапе она выпадает полностью и местами формируются барханные формы, а на третьем образуются голые барханные пески, полностью лишённые растительности. Аналогичную картину можно наблюдать в настоящее время в окрестностях населённых пунктов и вокруг многих колодцев, а также на песчаных массивах Дарджакум, Сайнаксак, Кызылкумы, Мешед и др. Известно, что рациональный выпас положительно сказывается на состоянии пастбищ, тогда как превышение его норм, когда не учитывается ёмкость последних, приводит к их быстрой деградации. Например, однократный прогон 1000–1200 овец по задернованному на 55–65 % пастбищу обуславливает разрыхление почвы на глубину 2,5–3 см и ускорение дефляции. В результате нарушается устойчивость поверхности песка и образуются

язывы дефляции, из которых в течение 4–6 лет песок выдувается на глубину 2–4 м и более.

В Западном Туркменистане развеванию подвергаются не только расчленённые песчаные массивы, но и первичные сравнительно уплотнённые аллювиальные отложения. Поэтому для этого региона надо разработать планы устойчивого управления ведением пустынного животноводства. Во избежание развития процессов развевания эоловых песков необходимо вводить эффективные пастбищеобороты, обеспечить равномерное обводнение пастбищ и ускоренное внедрение фитомелиоративных методов закрепления техногенных песков. Всё это со временем обеспечит увеличение кормовых ресурсов пустынных пастбищ региона.

Ускоренное изменение в последние годы ландшафта пустынь исследуемой территории обусловлено интенсивным использованием транспорта и других технических средств. Поэтому быстро приходят в негодность дороги и прокладываются новые, в результате чего расширяется площадь техногенных песков. Большое количество подъездных путей к буровым скважинам и бессистемное использование (проезд) транспорта приводят к быстрому образованию оголённых песков. Такие дороги встречаются в центральных и южных частях региона, где в последнее время интенсивно ведутся поисковые работы.

Известно, что дефляционные процессы являются неотъемлемой частью эолового рельефообразования, поэтому знание



причин и решение вопросов их предотвращения требуют комплексного подхода. Дефляция как следствие явлений геологического порядка оказывается причиной процессов, происходящих в верхней песчаной толще, и влияет на почвообразование, формирование растительных сообществ и мн. др. [4]. Главными её характеристиками являются ветроустойчивость поверхности, интенсивность выдувания, скорость переноса и места накопления песка, направления его выноса и движения песчаного рельефа.

Ветроустойчивость поверхности определяется литологическим и механическим составом подстилающих пород, обтекаемостью рельефа песков, густотой растительностью, транспортирующей способностью ветра.

Важной литологической особенностью песков являются их плотность, текстура поверхностных слоёв (тонкослоистые выдуваются меньше), физико-химический (легкорастворимые соли цементируют слабее) и механический состав (*таблица*), воздействие экзогенных процессов на песчаную

Таблица

Механический состав песков исследуемой территории

Место взятия образца	Глубина, см	Содержание частиц песка разного размера (мм), %							
		1,0–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,1	0,01–0,005	0,005–0,001	0,001	Физическая глина 0,01
ПЕСКИ									
Барханные									
В 27 км от г. Челекен	0–22	0,50	74,31	19,99	0,10	0,06	2,04	3,00	5,10
	22–92	0,63	53,01	33,04	1,74	0,42	1,72	7,44	11,58
	92–120	0,58	48,31	38,79	1,70	0,84	3,74	6,04	10,62
Западная часть массива Чильмамедкумы	0–0	0,08	96,58	0,86	0,9	0,88	0,24	0,44	1,58
Бугристые									
Северо-западная часть массива Чильмамедкумы	0–10	2,08	85,42	8,14	1,96	0,08	0,72	1,60	2,40
	10–27	2,85	86,99	6,52	1,56	0,32	0,32	1,44	2,08
	27–47	6,77	74,68	15,47	0,36	0,16	1,00	1,56	2,72
	120–130	5,25	80,48	10,55	1,32	0,36	0,30	1,74	2,40
Кучевые									
В 18 км восточнее пос. Ясхан, пойма Узбоя	0–7	0,23	63,21	27,57	5,25	0,58	1,32	1,84	3,74
	7–24	0,24	67,28	21,22	4,67	1,91	0,61	4,07	6,59
	24–37	1,47	77,46	17,18	1,86	0,54	0,33	1,16	2,03
	50–60	0,27	52,79	30,78	8,51	1,23	0,20	6,22	7,65
	90–110	0,17	46,86	27,74	13,47	1,71	3,86	6,19	11,76
	130–140	0,20	44,55	26,34	16,58	2,58	3,58	6,37	12,33
Ячеистые									
В 6 км южнее пос. Киянлы, массив Октумкумы	0–23	48,18	41,23	6,87	2,08	2,28	1,92	0,44	2,64
	23–84	33,24	53,68	8,88	1,08	0,32	0,40	2,40	3,12
	84–140	20,39	54,51	21,78	0,64	0,72	0,72	2,24	2,68
	140–165	33,01	55,17	8,36	0,98	0,40	0,56	1,52	2,48



поверхность. Ветроустойчивость песка возрастает в следующем порядке: хорошо отсортированный, окатанный, мелкозернистый, крупнозернистый, пылеватый (рис. 2).

Обтекаемость рельефа определяется распределением струй в горизонтальной плоскости, обусловленным взаиморасположением положительных и отрицательных форм разного порядка.

На процесс дефляции заметно влияет и степень задернованности песчаной поверхности (её показатель – площадь (%), покрытая растительностью). Кроме того, от наличия дернины зависит и характер переноса (если нет почвенного или искусственного защитного слоя): на сильно задернованных песках выдувание направлено вертикально вниз, а аккумуляция становится сплошной площадной, более или менее равномерной на всей поверхности.

На слабозадернованных или не задернованных и грубозернистых песках, бронированных ракушкой, вынос происходит со всей поверхности, а аккумуляция становится вертикальной, образуя объёмно-высотные формы рельефа. Кустарниковая растительность отчасти способствует формированию струйного переноса и замедляет движение эоловых форм рельефа.

Ветроэрозионная устойчивость поверхности зависит от множества местных факторов и её можно картировать только в крупном масштабе.

Интенсивность выноса песка на картируемых территориях природных комплексов с учётом динамики ландшафта характеризуется глубиной расчленения поверхности и её геологическим возрастом. Первое в данном случае подразумевает не глубину положительных форм рельефа, а высоту впадин относительно первичной равнинной поверхности, которая, как правило, в эоловых песках равна половине высоты рельефа. Продолжительность эоловой обработки поверхности можно с известной долей приближения (в сторону уменьшения) отождествлять с геологическим возрастом песчаных отложений. Глубина расчленения, отнесённая к геологическому возрасту поверхности, и есть показатель средней интенсивности выдувания. Этот вывод основан на аэродинамических закономерностях эолового рельефообразования и палеоклиматических факторах.

На незакреплённых участках песок выносится со всей их поверхности, а на задернованных этот процесс носит очаговый характер. Наиболее интенсивно он проходит там, где дернина нарушена. При этом перенос песка струйный и его аккумуляция рассеянная: раздуваются понижения и материал откладывается на положительных формах рельефа, углубляются и расширяются язвы выдувания, образуются котловины.

Вынос материала и его отложение в условиях дефляции всегда сосуществуют на любой поверхности и являются лишь



Рис.2. Зарастающие барханные пески



этапами единого процесса переноса песка. Отрицательная разность между совокупностью элементарных случаев отложения и переноса песка называется выносом, а положительная – аккумуляцией. В связи с этим методика определения интенсивности аккумуляции основана на тех же положениях, которые применяются для определения объёма выноса. В процессе аккумуляции большую роль играет характер переноса песка (сплошной, струйный, очаговый), так как от этого зависит распределение накапливаемого материала по поверхности, а, следовательно, образование тех или иных форм рельефа.

Направление переноса песка на равнинном и обтекаемом рельефе совпадает с таковым ветра. Но следует иметь в виду, что направление равнодействующих суммы скоростей и транспортирующей способности ветров за один и тот же период почти всегда будет отличаться. На крутосклонных грядках возникает поток, направленный вдоль зоны разряжения, образующейся над гребнем, что обуславливает подсос, отклоняющий почти на 30° поток над крутой частью наветренного склона. Боковой снос вдоль гребней барханных цепей отклоняет перекачиваемую часть песка (а это около половины переносимого материала) под углом 60° в ту сторону гребня, которая составляет тупой угол с направлением ветра. У «классических» серповидных барханов бокового сноса нет, поэ-

тому они движутся в направлении действующего ветра. Однако «классические» барханы редко встречаются в пустыне: они образуются лишь на плотных поверхностях, главным образом на окраинах некоторых такыров. Формы закреплённого рельефа практически неподвижны, причём их ориентировка predetermined направлением переноса. Однако полностью закреплённого рельефа почти не существует. Чем больше объём выноса, тем больше материала сносится к подветренным концам форм, постепенно удлиняя их. Безусловно, измеримо удлиняются гряды, несущие по верху обарханенность – склоны осыпания с гребнями, не имеющими определённой ориентировки и чётко выраженной зоны насыщения потока (рис. 3).

Если по тем или иным причинам интенсивность ветропесчаного потока сильно возросла, ранее существовавшая закреплённая или полужакреплённая неподвижная гряда может превратиться в барханную. Тогда она получает боковое движение, подчиняясь закономерностям барханной цепи.

Скорость движения барханного рельефа зависит от транспортирующей способности ветра, механических свойств песка и аэродинамики подстилающей поверхности. Она измеряется в каждом конкретном случае обычным методом реперов. На крупномасштабных картах эта скорость может быть охарактеризована для каждой природной фацальной единицы контрольными



Рис. 3. Барханные цепи



ми реперными замерами с последующим расчётом по транспортирующей способности различных направлений ветра за прошедший период, по которым есть данные в Гидрометеослужбе.

Как явления геологического масштаба скорость и направление движения любого песчаного рельефа характеризуются достаточно полно по равнодействующим переносам, ориентировке форм и границе распространения разностей материала.

Таким образом, активизация антропогенного воздействия в последние годы значительно ускорила изменения в рельефе пустынь Западного Туркменистана: формируются подвижные пески, барханные массивы, поля и отдельные скопления, появляются котловины и язвы выдувания. Развитие этих процессов влияет на работу хозяйственных объектов, затрудняет передвижение транспорта по пескам. Поэтому на территориях, прилегающих к промышленным

объектам и посёлкам, необходимо проводить работу по сохранению и увеличению площади растительного покрова, запретить выпас скота и вырубку кустарников, проложить дороги для движения транспорта.

Предотвращение дефляции оголённых подвижных песков возможно различными способами: опрыскивание песчаной поверхности битумной эмульсией и другими жидкими веществами; устройство клеточной защиты из камыша; посев семян или посадка сеянцев растений-пескоукрепителей; устил-ка из хвороста или камыша; отсыпка сухой глины в неглубокие борозды; «бронирование» гравием или крупными частицами из нераздуваемого ветром материала и др.

Дата поступления

31 января 2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
2. Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д. Эоловые равнинные ландшафты Каракумов // Пробл. осв. пустынь. 2009. № 1.
3. Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Методы закрепле-

ния подвижных песков вдоль железной дороги Ашхабад – Дашогуз // Пробл. осв. пустынь. 2004. №1.

4. Иванов А.П. Физические основы дефляции песков пустынь. Ашхабад: Ылым, 1972.

5. Иванов А.П. Формирование профилей эоловых форм рельефа песчаных пустынь. Ашхабад: Ылым, 1989.

G.O. HAMRAYEV, S.K. WEYSOW

GÜNBATAR TÜRKMENISTANDA SOWRULYŞ HADYSALARY

Günbatar Türkmenistandaky sowrulyş hadysalaryna häsiýetnama berilýär. Ýel düzgüniniň köpýyllyk maglumatlary esasynda çägäniň sowrulyşynyň ösüşiniň depginliligi hem-de meýdanyň inžener-geomorfologiki şertleri kesgitlenildi.

G.O. HAMRAYEV, S.K. VEYSOV

DEFLATION PROCESSES IN WESTERN TURKMENISTAN

The characteristics of deflationary processes in Western Turkmenistan are given. The intensity of development of sand deflation was studied based on long-term data on the wind regime, as well as engineering and geomorphological conditions of the territory.

ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА КАРАКУМОВ

Приводится анализ научно-исследовательских работ о формировании пустынного рельефа, начало которым было положено в XIX в. Согласно этим данным, основные формы поверхностного строения пустыни Каракумы изначально формировались и изменялись в результате влияния аллювиальных, а затем эоловых процессов.

Установлено, что единого мнения о формировании рельефа пустыни на сегодняшний день не существует, поэтому необходимо продолжать исследования.

Пустынные территории занимают примерно $\frac{1}{3}$ часть суши Земли и несмотря на довольно жёсткие климатические условия отличаются многообразием флоры и фауны, существование которых во многом определяется своеобразием рельефа. Образование пустынных ландшафтов в умеренном климатическом поясе северного и южного полушарий нашей Планеты обусловлено прежде всего неравномерным распределением солнечного света, тепла и влаги, а также разницей атмосферного давления на поверхности Земли.

Пустыня Каракумы занимает около 80 % территории Туркменистана и привлекает внимание учёных всего мира как уникальный географический регион (рис. 1–4). Геологическая история этой пустыни насчитывает миллионы лет и сформировалась она под воздействием различных внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных) факторов, которые определили её нынешний рельеф. Несмотря на то, что об этом уже собрано достаточно сведений, учёные до сих пор не пришли к единому мнению [2].

С древности пустыня Каракумы была предметом исследований различных учёных и путешественников. Однако суровые природные условия этого региона (сухой и жаркий климат) затрудняли эти изыскания.

В древнейших письменных источниках, например, приводятся различные названия Каракумов. Так, в книге Аль-Бируни «Границы государств» она упоминается как Хорезмская пустыня и приводятся некоторые сведения о её появлении. В частности, автор пишет, что эта пустыня образовалась в результате высыхания моря, свидетельством чего являются многочисленные находки ракушек. Мнения древних учёных о причинах возникновения Каракумов разнятся. В качестве доказательства своих версий исследователи приводят данные о морских и речных отложениях, которыми они сформированы, находках различных минералов и мн. др.

Начало же серьёзным научным исследованиям пустыни Каракумы было положено в XIX в. К этому периоду относятся работы А. Каульбарса, А. Коншина, П. Лессар [11,13,16] и других учёных. В конце XIX в. по вопросу о формировании её рельефа обострился спор между академиками В. Обручевым и А. Коншиным [13,21]. В. Обручев в своём известном научном труде «Закаспийская низменность» одним из первых описал доминирующее влияние аллювиально-речных отложений на формирование Каракумов, а также основные типы (гряда, бугор, бархан) песчаного рельефа [21]. А. Коншин же, наоборот, связы-



Рис.1. Барханы



Рис.2. Грядовые пески



Рис.3. Заросшие пески



вал формирование пустыни с отложениями песка на морском дне и не отказался от этого до конца жизни [13]. Есть учёные, которые не поддерживают ни ту, ни другую точку зрения, утверждая, что песчаные пласты, занимающие огромную площадь в Каракумах, являются результатом денудации [19]. Ценнейшие сведения по изучению её рельефа были получены в XX в. А. Ферсманом, И. Никшичем, А. Нацким, В. Дубянским, В. Александровым, М. Петровым, Б. Федоровичем, С. Геллером, В. Куниным, И. Герасимовым, А. Сидоренко, В. Мирошниченко, А. Кесом, А. Бабаевым, С. Вейисовым, А. Арнагельдыевым, А. Джумашовым, А. Леваднюком, В. Чередниченко, Н. Ишангулиевым и др. [1–3, 5–10, 12, 14, 15, 18–20, 23–28].

В XX в. мнение В. Обручева было подтверждено большинством учёных-пустыноведов. Результатами их исследований было установлено, что Каракумы формировались под влиянием речных (аллювиальных) отложений, главным образом древней (палео) Амударьи (Низменные Каракумы) и р. Зеравшан (Заунгузские Каракумы). Основными типами песчаных форм рельефа были названы кыры (каменистые, с песчаной поверхностью, песчаные холмы, похожие на камень, плоские гряды), гряды, акланы, барханные и бугристые пески. Образование их связывают с тектоникой (движением верхней части земной коры), воздействием воды, ветра и других природных факторов. Генезис песчаного рельефа, гряд и барханов, широко распространённых в Каракумах, также является предметом научной дискуссии. Эксперты высказывают по этому поводу различные предположения и приводят доказательства. Одними из основных являются гипотезы, высказанные Б. Федоровичем, С. Геллером и П. Макеевым: первый указывал на эоловое происхождение (влияние ветра); второй – на аллювиально-пролювиальное (воздействие стекающей с гор воды); третий связывал его с тектоникой [8, 17, 26]. Как свидетельствуют аэрокосмические снимки, пески распространяются с юга (со стороны Копетдага) на север (Северные Каракумы) в меридиональном и субмеридиональном направлениях. По мнению Б. Федоровича [26], наносные пески образовались в результате влияния господствующих ветров с юга на север (принцип

актуализма). По мнению С. Геллера [8] и В. Кунина [14], их образование связано с влиянием рек Копетдага. Формирование хребтов в Северных Каракумах, по мнению П. Макеева [17], не связано с тектоническим влиянием, что доказано и более поздними геологическими изысканиями [4].

Главное свидетельство эолового происхождения рельефа пустыни Б. Федорович [26] видит в том, что её песчаные барханы лежат параллельно направлению господствующих ветров с юга (даже современных), а сдвиг их направления он связывает с естественными орографическими препятствиями (гряды, выступы). Однако С. Геллер и В. Кунин [8, 14] указывают на несоответствие доказательств Б. Федоровича с реальными научными фактами, приводя следующие аргументы: 1) большая часть наносов песка лежит перпендикулярно господствующим ветрам (это установлено стационарными наблюдениями И. Островского, С. Вейисова, Б. Сенкевича) [5, 22, 23]; 2) распространение песков и гряд на большие расстояния (сотни километров) обусловлено не только ветром, особенно в период образования крупных песчаных гряд (плиоцен-четвертичное время), так как ветровой режим менялся по регионам; 3) образование широких впадин-долин между грядовыми песками произошло в результате водной эрозии, что доказано конкретными геологическими и геоморфологическими данными В. Мирошниченко и др. [18]. С. Геллер отмечает [4], что появление крупных песков и гряд в Низменных и Заунгузских Каракумах обусловлено вымыванием аллювиальных, аллювиально-дельтовых отложений (свиты среднечетвертичных Низменных и верхнечетвертичных Заунгузских) под влиянием бурных потоков воды (позднечетвертичный плювиал) с северных предгорий Копетдага и Парапамиза в результате увлажнения климата в позднечетвертичный период. Эта научная гипотеза была впоследствии подтверждена аэрокосмическими снимками.

Одним из уникальных природных объектов Каракумов, является Унгузская впадина (рис. 4), протяжённость которой на 775 км [12]. Эта впадина привлекает внимание учёных и туристов своеобразием рельефа. Мнения исследователей о её формировании так-



Рис.4. Часть впадины Унгуз

же противоречивы. Так, А. Каульбарс [11] утверждает, что Унгузская впадина представляет собой левое русло древней (палео) Амударьи, а П. Макеев и некоторые геологи считают её тектонической впадиной [17]. А. Коншин [13] предполагает, что впадина была побережьем древнего Каспийского моря, другие учёные связывают её образование с карстово-суффозионными явлениями [24]. Б. Федорович в работе «Геоморфология Унгуза» отмечает, что в появлении впадины большую роль сыграли тектонические движения [26]. По оценкам этого учёного, она образовалась в результате произошедшего около 3,5–4 млн. лет назад тектонического разлома, отделившего Каракумы от современной долины Амударьи до верхней (северной) долины Узбоя. В этот геологический период после тектонического разлома на севере Унгуза произошло быстрое поднятие земли и Каспийское море начало отступать.

По мнению А. Арнагельдыева [2], ослабление горных пород вследствие тектонического разлома, континентальный климат, активные ветры, малое количество осадков и высокая температура привели к сильному

размыву, а затем смыву и сносу горных пород из него. Однако аэрокосмические фотоснимки свидетельствуют, что после образования Унгузской впадины, когда древняя Амударья протекала через Низменные (Центральные) Каракумы, её правые притоки были приближены к впадине, с юга в неё впадали десятков ручьев, дно которых было сформировано эоловыми отложениями.

Таким образом, по мнению указанных выше учёных, формирование основных форм рельефа Каракумов – кыров и гряд, изначально было связано с аллювиальным (речные отложения), а затем эоловым (ветровая эрозия) воздействием. Однако анализ результатов многочисленных научно-экспериментальных работ, посвящённых формированию рельефа пустыни Каракумы, свидетельствует, что на сегодняшний день нет единственно верной гипотезы и поэтому необходимо продолжать научные изыскания.

Дата поступления
18 января 2025 г.



ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В.В. К геологической истории предгорий Паропамиза (Карабиль) и Юго-Восточных Каракумов // Изв. Гос. геогр. о-ва. 1934. Т. 66. Вып. 3.
2. Арнагелдиев А. Формирование и развитие эолового рельефа в песчаных пустынях Средней Азии. Ашхабад: Ылым, 1993.
3. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
4. Бабаев А.Г., Горелов С.Л. Проблемы геоморфологии пустынь. Ашхабад: Ылым, 1990.
5. Вейсов С. Динамика рельефа барханных песков. Ашхабад: Ылым, 1976.
6. Джумашиев А.П. Пески Юго-Западного Туркменистана и их освоение. Ашхабад: Ылым, 1980.
7. Дубянский В.А. Песчаные пустыни Туркмении. Т. III: Туркмения. Л., 1929.
8. Геллер С.Ю. Геоморфология Северных Каракумов (Заунгузья) и Унгуза // Природные ресурсы Каракумов. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1940.
9. Герасимов И.П. Основные черты развития современной поверхности Турана // Тр. Ин-та географ. АН СССР. 1937. Вып. 25.
10. Ишанкулиев Н.А. Пустыня Сундукли и пути её комплексного освоения: Автореф. дис... канд. географ. наук. Ашхабад, 1985.
11. Каульбарс А.В. Древнейшие русла Амударьи // Зап. РГО. по общ. географии. 1887. Т. 17. №4.
12. Кесъ А.С. К вопросу о верхнечетвертичной истории системы Амударьи – Сарыкамыш – Узбой // Тр. Ком. по изуч. четв. периода. М.;Л., 1957. Т XIII.
13. Конишин А.М. Путевые заметки о Каракумских песках // Изв. РГО. 1883. Вып. 4.
14. Кунин В.Н. Каракумские записки. М.: Географиз, 1952.
15. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинной территории. Кишинёв: Штиинца, 1983.
16. Лессар П.М. Заметки о Закаспийском крае и сопредельных странах // Изв. РГО. 1884. Т. 20.
17. Макеев П.С. Очерк рельефа Северо-Восточных Каракумов // Каракумы. Л.;М., 1932. Вып. 3.
18. Мирошниченко В.П. Новые данные по тектонике Центрального Копетдага // Зап. Горн. ин-та 1937. Т. XI. Вып. 1.
19. Наукий А.Д. Материалы к познанию Каракумского серного месторождения // Мат-лы по общ. и прикл. геол. 1926. Вып. 25.
20. Никишич И.И. Копет-Даг. Ташкент: Туркменводхоз, 1924.
21. Обручев В.А. Закаспийская низменность // Зап. РГО. по общ. географ. 1890. Т. 20. №3.
22. Островский И.М. Рельеф песков западной части Низменных Каракумов. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
23. Петров М.П. Пустыни земного шара. Л.: Наука, 1973.
24. Сенкевич Б.Н. О генезисе основных форм эолового рельефа песчаных пустынь. Ашхабад: Ылым, 1976.
25. Сидоренко А.В. Гипс в Каракумах и его палеогеографическое значение // Природа. 1950. №6.
26. Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983.
27. Ферсман А.Е. Геохимические проблемы серных бугров в пустыне Каракум // Мат-лы для изучения СОПС. М.: Изд-во АН СССР, 1926. №59.
28. Чередниченко В.П. Роль тектонического фактора в происхождении крупных форм рельефа в Каракумах // Геоморфология. 1985. № 2.

S. REJEPOV, T. AMANMÄMMEDOW

GARAGUMYŇ ÝER ÜSTÜNIŇ (RELÝEFINIŇ) EMELE GELŞINIŇ ÖWRENILIŞINIŇ TARYHY

Makalada çöl relýefiniň emele gelmegine bagyşlanan, dürli döwürlerde – on dokuzynjy asyrdan şu günlere çenli neşir edilen, ylmy, ylmy-barlag işlerine seljerme berilýär. Garagum çölüniň ýer üstüniň gurluşynyň esasy görnüşleriniň ilki başda allýuwial, soňra eol prosesleriniň täsiri netijesinde emele gelendigini we üýtgändigini subut edýän ylmy işler getirilýär. Şeýle-de bolsa çöl relýefiniň emele gelşiniň anyk, ýeke-täk dogry görnüşiniň ýokdugy we bu ugurda ylmy-barlag hem-de gözleg işlerini dowam etdirilmeginiň maksadalaýyk boljakdygy bellenilýär.

S. REJEPOV, T. AMANMAMMEDOW

HISTORY OF STUDYING THE FORMATION OF THE GARAGUM SURFACE

The article provides an analysis of scientific and research works devoted to the formation of desert relief, published in different periods – from the 19th century to the present day. Scientific works that are presented prove that the main forms of the surface structure of the Garagum desert were initially formed and changed as a result of the influence of alluvial and then eol processes. However, it is noted that there is no clear, single correct form of desert relief formation, and it would be efficient to pursue study and research in this area.



ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МАШИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА АРИДНЫХ ЗЕМЛЯХ

Рассматриваются основные параметры работы агромелиоративных машин, используемых для обработки почв в Туркменистане.

Приводится анализ данных о пользе безотвальной рыхлительной обработки почвы. На примере работы двухъярусного рыхлителя выведены математические формулы для вычисления сил сопротивления почвы деформации или отрыву пласта при её заблокированном резании.

Развитие мирового земледелия идёт по пути сохранения энергетических и почвенных ресурсов. Научный и практический опыт показывает, что использование ресурсосберегающих технологий обработки почвы способствует улучшению её структуры, увеличению урожайности, сокращению затрат энергии и, соответственно, повышению рентабельности производства.

Создание высокопроизводительной, менее энерго- и металлоёмкой сельскохозяйственной техники – важнейшая задача современной науки. Особенно важно это для аридных регионов мира, к которым относится Туркменистан, где на больших площадях сельхозугодий требуется провести работу по разуплотнению почв и углублению пахотного горизонта.

Лабораторными и полевыми исследованиями установлено, что агротехническая и энергетическая эффективность глубокого рыхления зависит от формы и параметров рабочих органов сельхозмашин – стоек, долот, кротователей, а также схемы расстановки рыхлителей на раме.

На подтопляемых чернозёмах равнинных и степных агроландшафтов проводится комбинированная обработка почв [4]: чизельная – на глубину 40 см; безотвальная – на 25–27 см под пропашные культуры и на

6–8 см – под озимые колосовые. Для улучшения водопроницаемости почвы и накопления в ней влаги чизельная обработка проводится раз в 3 года. Она наиболее эффективна, так как обеспечивает 64–84 %-ный склоновый сток, на 72–90 % уменьшает смыв почвы, сокращает вынос нитридного азота ($N-NO_3$) в 2,2–2,7 раза, фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) – соответственно в 2,3–2,8 и 1,6–1,8. При такой обработке разрушаются плужная подошва и водоупорный горизонт, а водопроницаемость составляет 3,02–3,05 мм/мин уже в первый час и сохраняется в течение двух лет. Порозность и оптимальная плотность составляют 56,5–58 % и $\rho=1,18-1,28$ т/м³, а содержание нитридного азота увеличивается, соответственно, в 2 и 4 раза по сравнению с вспашкой и поверхностной обработкой. Кроме того, на 3,6–14 % уменьшается расход горюче-смазочных материалов, урожайность и количество гумуса в почве увеличиваются, соответственно, на 10,7 и 0,04–0,06 %, а продуктивная влага накапливается в слое 0–160 см. На фоне внесения кальция при отсутствии корневой гнили в посевах озимой пшеницы и ячменя уменьшается до 27,7 %.

Безотвальная обработка почвы по сравнению с отвальной обеспечивает снижение энергозатрат на тягу и предотвращает эрозионные процессы. Однако при бессменной



поверхностной обработке почвы в слоях 0–20 и 20–40 см она уплотняется до показателей 1,3–1,38 и 1,5–1,54 т/м³ – соответственно.

По данным М.И. Чеботарёва [12], вспашка рисовых полей лемешными или дисковыми плугами приводит к образованию крупных глыб, свальных гребней и развальных борозд с длиной пласта 1–3 м и отклонением по его высоте $\pm 0,28$ –0,4 м, что не соответствует норме ($\pm 0,03$ –0,05). Поэтому в предпосевной период необходимы послеплужная и планировочная обработка почвы. При этом использование тяжеловесной техники обуславливает её укатывание, тогда как увеличение плотности на 100–300 кг/м³ по сравнению с оптимальной величиной (1100–1300 кг/м³) влечёт за собой снижение урожайности на 10–30 %. Кроме того, при обработке почвы увеличивается её сопротивление рабочим органам, а, значит, и энергозатраты на тягу. Верхний слой почвы с семенами сорных растений перемещается вниз, а оструктуренный нижний, не имеющей связи с растительным покровом, оказавшись сверху, подвергается водной и ветровой эрозии и, как результат, снижается плодородие. Известно, что производительность безотвальной обработки почвы плугом по сравнению с лемешной отвальной в 2,2–2,7 раза выше и составляет 0,84 га/ч, а расход топлива на 76–82 % меньше [2,3]. При этом рабочие органы плуга имеют вид пластинчатых стоек с плоскорежущими треугольными лапами и характеризуются следующими показателями: ширина захвата (b) – 0,5 м; задний угол (ϵ) – 10°–13°; угол верхней заточки (i) – 25°; угол подъёма ($\alpha = \epsilon + i$) – 25°–28°; угол раствора лапы (2γ) – 75°–120°. Пахотный пласт, отделённый лапой от подошвы, образовавшейся на глубине 35–40 см в результате многократного прохода сельхозмашин по полю, попадает на борошители, расположенные под углом 48°–52°, и интенсивно крошится. После обработки на его поверхности присутствует стерня и почвенные агрегаты размером 0,15–0,8 м (это, соответственно, в 2–3 и 1,3–1,6 раза меньше, чем после отвальной и чизельной). Корни сорняков перемещаются в верхние слои почвы.

При обработке почвы чизельными плугами с прямыми стойками, долотами шириной (b) 4–6 см и с углом подъёма (α) 25°–45°

критическая глубина резания ($h_{кр}$) составляет 2,5–4 см [2,3], а плоскость скалывания имеет форму трапеции. Ширина полосы деформации на поверхности почвы (B) при глубине обработки (a), углах подъёма трения ($\varphi = 26,5^\circ$) и скалывания ($\Theta = 50^\circ$) определяется по формуле

$$B = b + [2a \cdot \operatorname{tg}(\Theta/2)] / [\cos(\alpha + \varphi)]. \quad (1)$$

Расстояние между стойками устанавливается в зависимости от высоты гребней (h_c) и в соответствии требованиям агротехники. Чтобы стойки не забивались почвой и растительными остатками, их располагают в несколько рядов, в 2 раза увеличивая расстояние между ними. При этом за счёт блокированного резания (без отделения стружки) тяговое сопротивление почвы рабочим органам второго ряда будет на 17–20 % меньше, чем первого.

После обработки стерня сохраняется в верхнем пахотном слое, а корневища сорных растений длиной 0,18–0,20 м присутствуют по всей пахоте и на дне пласта обработанной почвы образуются гребни. Присутствие на поверхности почвы стерни и растительных остатков обеспечивает её защиту от эрозии и сохранение влаги [1,6,8,10], поэтому при её подрезании слой не отваливается. При безотвальной обработке чернозёма до оптимума увеличиваются объёмная масса почвы и накопление влаги, а, следовательно, урожайность. Эффективность такой обработки подтверждают результаты исследований [7,12].

Несовершенство используемых технологий и технических средств, отсутствие знаний об антропоцентрическом воздействии на агроландшафты при производстве сельскохозяйственной продукции влекут за собой появление двух проблем – экологической и энергетической. Первая обусловлена интенсивностью механического воздействия на почву (переуплотнение, изменение структуры, эрозия и др.) и характеризуется снижением плодородия, вторая – увеличением затрат на горюче-смазочные материалы, так как используется различная техника и др. [5].

Решение этих проблем возможно за счёт совершенствования технологий обработки почвы, уменьшения её сопротивления рабочим органам и количества проходов. Для этого необходимо установить математические закономерности снижения сопротив-



ления почвы деформации и отрыву пласта. Рассмотрим это на примере рабочих органов с двугранным клином.

При расчёте энергетических показателей конструктивно-технологических средств обработки почвы важно определить её сопротивление в процессе их работы, а по нему – затраты на топливо. Общее тяговое усилие рыхлителя со стрелчатой лапой на стойке (рис. 1) определяется формулой Г.Н. Синеокова [11]

$$P_{tu} = B \cdot q + \mu \cdot Q, \quad (2)$$

где B – ширина захвата плуга, м; $q = P/b$ – удельное тяговое сопротивление, Н/м; P – продольная составляющая силы тяги лапы, Н; b – ширина лапы, м; μ – коэффициент перекатывания колёс рыхлителя (по стерне он составляет 0,15–0,3) [12]; Q – вертикальная нагрузка на колёса рыхлителя, Н.

Так как у рыхлителя два опорных колеса, то Q определяется по формуле

$$Q = G_r/2, \quad (3)$$

где $G_r = m \cdot q$ – вес рыхлителя, Н; m – его масса, кг; $q = 9,8$ м/с² – ускорение свободного падения тела.

Продольная слагающая силы тяги рабочего органа, поступательно движущегося с постоянной скоростью, определяется уравнением

$$P_{tu} = R_{zat} + R_K + R_F + R_G, \quad (4)$$

где R_{zat} – горизонтальная составляющая сопротивления затылочной фаски на долоте; R_F – сопротивление почвы деформации или отрыву пласта двугранным клином, Н (рис. 2).

$$R_{zatx} = 0,5 \cdot q \cdot b \cdot h^2 \cdot (tg \varphi \cdot ctg \varepsilon + l), \quad (5)$$

где q – коэффициент объёмного смятия почвы (41–207 Н/см³); $h \leq l$ – деформация сжатия; φ – угол трения двух равнодействующих сил на почву (нормального давления затылочной фаской лезвия долота, вертикального и горизонтального воздействия на неё для его выталкивания); ε – угол наклона затылочной фаски ко дну борозды (при $\varepsilon = 10^\circ$ и $\varphi = 26^\circ 30'$, $R \leq 0,3$).

При этом R_K – равнодействующая нормальных и касательных сил на поверхности клина – является функцией переменных

$$R_K = \Phi(a, b, \beta, \varepsilon, \varphi), \quad (6)$$

где $R_K = G_r \cdot tg(\beta - \varphi)$ – сопротивление, создаваемое статическим давлением на пласт, a – глубина обработки лапой.

Вес пласта рассчитывается по формуле

$$G_{pl} = \rho \cdot a \cdot b \cdot l \cdot q,$$

где $l = 0,15$ м – длина рабочей поверхности клина; $\rho = 1,22$ – $1,25$ т/м³ – объёмный вес почвы [6].

Сопротивление, создаваемое инерцией пласта или его динамическим давлением, определяется формулой

$$R_K = \rho \cdot a \cdot b \cdot V^2 \cdot tg(\varepsilon + \varphi). \quad (7)$$

Поставив все слагаемые в формулу (4), получим развёрнутое уравнение для определения продольной слагающей силы тяги при использовании двугранного клина

$$P = 0,3 \cdot G_r/n + R_K + G_{pl} \cdot tg(\varepsilon + \varphi) + \rho \cdot a \cdot b \cdot V^2 \cdot tg(\varepsilon + \varphi). \quad (8)$$

Однако известно, что нагрузка, воспринимаемая лапами рыхлителя первого ряда, за счёт заблокированного резания примерно в

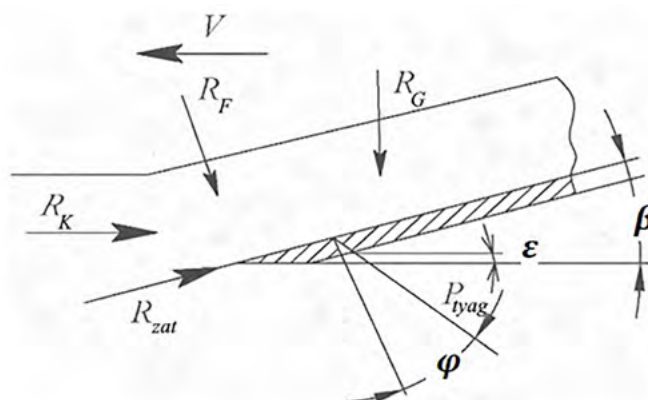


Рис. 1. Схема сил сопротивления, действующих на клинообразный рабочий орган: P_{tug} – общее тяговое усилие; R_{zat} , R_K , R_G – соответственно сопротивление затылочной фаски, почвы деформации или отрыву пласта двугранным клином, а также создаваемое статическим давлением пласта; β – угол крошения (35° – 38°); φ – угол трения (в расчётах $\varphi = 26^\circ 30'$, когда не указан тип почвы); ε – угол наклона заточенной грани ко дну борозды (10 – 13°); V – направление движения

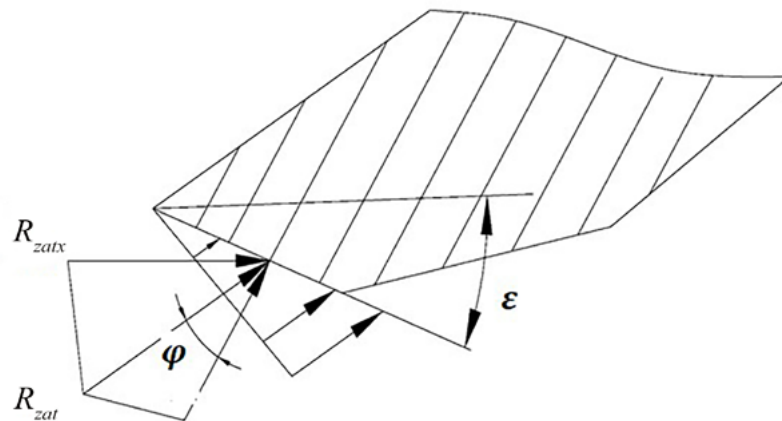


Рис.2. Схема для определения давления почвы на затылочную фаску

2 раза выше, чем второго [2,3,8–10]. В связи с этим можно предположить следующее: если изменить конструкцию лап рыхлителя так, чтобы осуществлять блокированное резание грунта, сопротивление R_K снизится примерно на 20 %.

Например, при использовании плоскорезной лапы шириной 60 мм, размещённой в средней части долота, формула для определения сопротивления почвы деформации или отрыву пласта при линейной зависимости между его толщиной и шириной будет такой:

$$R_K = k \cdot a_d \cdot b_{dv} + 2k_l \cdot a_{lv} \cdot (b_{lv} - b_d), \quad (9)$$

где a_d , a_{lv} – толщина слоя почвы, срезаемого долотом и лапой; b_{dv} – ширина верхнего долота; $k = 25–150$ кН/м² – коэффициент удельного сопротивления почвы, с помощью которого можно определить сопротивление $R_K = k \cdot a \cdot b$; $R_K = k \cdot a \cdot b$; $k_l = 0,8k$ – коэффициент удельного сопротивления почвы лапе [11].

Формула для определения продольной слагающей силы тяги в случае использования плоскорезных стрельчатых лап (двугранного клина) имеет следующий вид:

$$P_{tu} = 0,3 \cdot G_r / n + k \cdot a_d \cdot b_d + 2 \cdot k_l \cdot a_{lv} \cdot (b_{lv} - b_d) + G_{pl} \cdot \lg(\beta + \phi) + \rho \cdot a_{lv} \cdot b_{lv} \cdot V^2 \cdot \lg(\beta + \phi), \quad (10)$$

где n – количество рабочих органов ($n = 2$); $G_r = m \cdot g = 9,8 \cdot m$ – вес рыхлителя, Н; $k = 25–150$ кН/м² – коэффициент удельного сопротивления почвы долотам, равный таковому почвы; $a_{dv} = 0,4$ м – толщина её слоя, срезаемого верхним долотом; $b_d = 0,04$ м – ширина долота; $k_l = 0,8 \cdot k$ – коэффициент удельного сопротивления почвы лапе (20–120 кН/м²); $a_{lv} = 0,4$ м – толщина слоя, срезаемого верхней лапой; $b_{lv} = 0,06$ м – её ширина; $G_{pl} = \rho \cdot a_l \cdot b_l \cdot l \cdot g$ –

– вес пласта, Н ($l = 0,15$ м – длина рабочей поверхности клина; $\rho = 1,22–1,25$ т/м³ – объёмный вес почвы); $\beta = 45^\circ$ – угол крошения; $\mu = 0,15–0,3$ – коэффициент перекачивания колёс рыхлителя по стерне; ϕ – угол трения; V – скорость движения, м/с; $m = 90$, $M = n \cdot m + m_{rama} = 470$, $m_{rama} = 290$ кг – соответственно масса рыхлителя, всей машины и рамы.

Подставляя выражение P из формулы (10) в формулу (2), получим закономерность для определения тягового усилия P с учётом блокированного резания

$$P_{tu} = B \cdot P / b + \mu \cdot m \cdot q / 2. \quad (11)$$

Удельное тяговое усилие рыхлителя (в Н/м) определяется формулой

$$P_{utu} = P_t / B, \quad (12)$$

где B – ширина захвата рыхлителя, м.

Удельная мощность рыхлителя (в кВт) вычисляется по формуле

$$N_{um} = P_{utu} \cdot V, \quad (13)$$

где V – скорость передвижения рыхлителя, м/с.

Удельные затраты топлива за час (в кг/ч) определяются формулой

$$Q_{uzt} = 0,001 \cdot N_{um} \cdot q_m \cdot T, \quad (14)$$

где $q_m = 238$ г/кВт – удельный расход топлива [12]; T – продолжительность работы, ч.

Так как мы исследуем работу двухъярусного рыхлителя с глубиной рыхления 0,6 м, формула (10) для случая с использованием ножа и без лапы изменится следующим образом:

$$P_{tu} = 0,3 \cdot G_r / n + k \cdot (a_{dv} \cdot b_{dv} + a_{dn} \cdot b_{dn}) + 2 \cdot k_l \cdot a_{lv} \cdot (b_{lv} - b_{lv}) + G_{pl} \cdot [\lg(\beta_v + \phi_v) + \lg(\beta_n + \phi_n)] + \rho \cdot a_{lv} \cdot b_{lv} \cdot V^2 \cdot \lg(\beta_v + \phi_v), \quad (15)$$

где $a_{dn} = 0,2$ м – толщина слоя, срезаемого нижним долотом; $b_{dn} = b_{dv}$ – ширина нижнего долота;

β_v, φ_v и β_n, φ_n – соответственно углы крошения и трения верхнего и нижнего ножей. Дальнейшие вычисления по формулам (11)–(14) проводятся с учётом этих изменений.

Теперь рассмотрим формулу (10) для двухъярусного рыхлителя с двумя лапами. Для обеспечения водопроницаемости необходимо увеличение глубины обработки почвы, но при этом пропорционально растёт тяговое сопротивление, так как плоскость скалывания пласта имеет форму трапеции $\Theta_c = 50^\circ$ [9,11] (между боковой стороной и высотой трапеции), поэтому увеличиваются сечение пласта и, соответственно, ширина полосы деформации на поверхности почвы. При этом повышаются и затраты на потребление энергии. Кроме этого, при предпосевной обработке для получения в верхнем слое почвенных агрегатов размером 1–10 мм потребуется 2, а то и 3 дополнительных прохода предпосевных машин, что также увеличивает затраты энергии на тягу. В связи с отсутствием возможности выполнять блокированное резание тяговое сопротивление рыхлителю составляет 4–13 кН/м [8] и зависит от глубины обработки почвы.

В случае ярусного размещения лап формула (10) примет вид

$$P_{\text{н}} = 0,3 \cdot G_r / n + k \cdot a_{dv} \cdot b_{dv} + k_{dn} \cdot a_{dn} \cdot b_{dn} + 2 \cdot k_l \cdot a_{lv} \cdot (b_{lv} - b_{dv}) + 2 \cdot k_l \cdot a_{ln} \cdot (b_{ln} - b_{dn}) + G_{pl} \cdot [\text{tg}(\beta_v + \varphi_v) + \text{tg}(\beta_n + \varphi_n)] + \rho \cdot a_{lv} \cdot b_{lv} \cdot V^2 \cdot \text{tg}(\beta_n + \varphi_n) + \rho \cdot a_{ln} \cdot b_{ln} \cdot V^2 \cdot \text{tg}(\beta_n + \varphi_n), \quad (16)$$

где $k_{dn} = (k - k_{l2})/2$ – коэффициент удельного сопротивления почвы лапам второго яруса;

$k_{l2} = k = 25$ кН/м² – он же при обработке лёгких почв; a_{lv}, a_{ln} – глубина обработки лапами верхних и нижних ярусов. Дальнейшие вычисления по формулам (11)–(14) проводятся с учётом вышеизложенного. Снижения затрат энергии можно достичь также регулировкой наклона лап в момент работы, оказывая тем самым влияние на процесс образования стружки и стружки отрыва почвы (рис. 3), которые также зависят от силы R_K .

Известно [7], что перед лезвием возможно образование опережающей трещины и стружки отрыва при соотношении

$$\psi \leq \pi/2 - (\beta + \varphi),$$

где ψ – угол между направлением поверхности отделения почвенной стружки и поверхностью поля; φ – угол трения (между результирующей силой резания и нормалью к передней части лезвия рыхлителя рабочего органа); β – угол крошения (см. рис. 3, а). В случае

$$\psi > \pi/2 - (\beta + \varphi)$$

на поверхности плоского отделения элементов стружки возникает нормальное напряжение, способствующее соединению элементов почвенной стружки, а энергозатраты будут максимальными (см. рис. 3, б).

В случае

$$\psi = \pi/2 - (\beta + \varphi)/2$$

пласт срезается сплошной лентой (см. рис. 3, в). При этом энергозатраты будут минимальные.

В процессе исследований установлено, как использование усовершенствованного

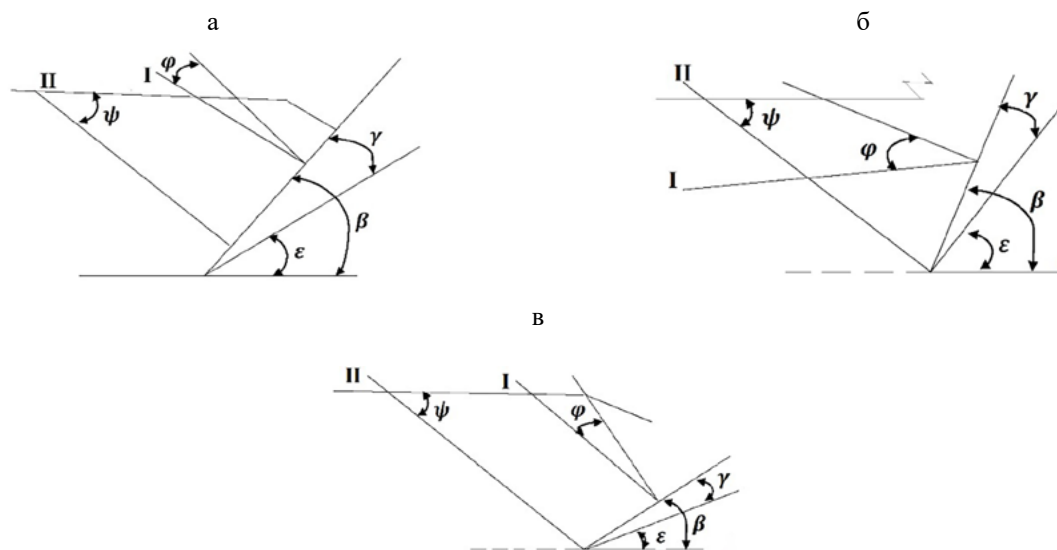


Рис.3. Схема образования почвенной стружки и стружки отрыва



глубококорыхлителя кротовательного типа НАД-2-60М влияет на плотность почвы, её водный и температурный режимы. Обработка почвы на глубину до 60 см разуплотняет её с 1,5–1,6 до 1,1–1,2 г/см, что способствует аккумуляции и увеличению содержания влаги на 50 % в горизонте 10–55 см. Установлено, что расход горючего при этом уменьшается на 27 % по сравнению с использованием глубококорыхлителя ГРН-60.

Результаты теоретических исследований технологического процесса мелиоративно-

го рыхления почв, выполненных на основе разработанной нами системы управления характеристиками рабочих органов рыхлителей и режима их работы, позволяют утверждать, что можно создать почвенный профиль с заданными параметрами.

Дата поступления

13 июля 2023 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляченко И.С. Агроландшафтная экология. Краснодар, 1996.
2. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. М.: Машиностроение, 1968.
3. Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керов И.П. Машины для землеройных работ. М.: Машиностроение, 1975.
4. Кильдюшкин В.С. Совершенствование системы основной обработки почвы в эрозионноопасных и равнинно-западинно-степных агроландшафтах Западного Предкавказья: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. Курск, 2005.
5. Медовник А.Н. Технологическое и техническое обеспечение ресурсо- и энергосберегающих процессов ухода за плодовыми насаждениями интенсивного типа. Краснодар, 2001.
6. Орнатский Н.В. Механика грунтов. М.: Изд-во МГУ, 1962.
7. Рыков В.Б. Механико-технологическое обоснование технических средств и агрегатов для обработки почвы в условиях засушливого земледелия юга России: Автореф. дис... д-ра техн. наук. Зерноград, 2001.
8. *Сельскохозяйственные машины: практикум* / Под ред. А.П. Тарасенко. М.: Колос, 2000.
10. Синеокова Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1965.
11. Тарасенко Б.Ф. Конструктивно-технологические решения безотвальной обработки почвы с увеличенной глубиной пахотного слоя // Тр. КубГАУ. 2010. №2(23).
12. Чеботарев М.И. Механико-технологическое обоснование систем машин для рисоводства: Автореф. дис... д-ра техн. наук. Зерноград, 1997.

A. SAPARMYRADOW, A. DAŃATAROW

GURAK ŞERTLERDE AGROMELIORATIW MAŞYNLARYŇ PARAMETRLERINIŇ NAZARY TAÝDAN ESASLANDYRMASY

Bu ylmy işde gurak şertlerde ýer işläp bejermek, energiýany we topragyň çyglylygyny oňaýly ulanmak, saklamak soraglary aýdyňlaşdyryldy. Topragy agdarman çuň ýumşatmagyň peýdasy hakynda deňeşdirme seljermesi getirildi.

Üzňeýin kesmek usuly ulanylan ýagdaýynda iki basgançakly çuň ýumşadyjy üçin topragyň deformasiýasynyň we gatlagy kesip almak üçin sarp edilýän energiýany hasaplamagyň matematiki formulalary getirilip çykaryldy. Derňelýän çuň ýumşadyjyň zerur maglumatlary berildi.

A. SAPARMYRADOV, A. DANATAROV

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF MAIN PARAMETERS FOR AGRO-RECLAMATION MACHINES IN THE CONDITIONS OF TURKMENISTAN

The paper highlights issues of ensuring energy, moisture, soil and resource conservation in the conditions of agriculture in Turkmenistan. A comparative review of works in favor of non-moldboard loosening of soil is given.

On example of a two-tier ripper, mathematical formulas are derived for calculating forces of soil resistance to deformation or formation separation (energy costs) when using blocked cutting. The necessary data of considered ripper are given.



ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СТАНЦИЙ

Приводятся результаты исследований по оценке эффективности использования местного сырья – топленого бараньего жира (курдюка) в сочетании с техническим маслом – в качестве теплоаккумулирующего материала для солнечных станций, устанавливаемых в отдалённых населённых пунктах пустынной зоны Туркменистана.

В Туркменистане, где среднегодовой показатель интенсивности солнечного излучения составляет 1960,24–2117,86 кВт·ч/м², а удельная плотность – 700–800 Вт/м² [1], использование этой энергии представляет огромный научный интерес. Солнечные станции широко применяются для энергоснабжения отдалённых населённых пунктов Каракумов. Многие вопросы их использования уже решены учёными, но по-прежнему остро стоит проблема аккумуляирования солнечной (тепловой) энергии в целях возможности потребления её в ночное время суток и пасмурную погоду. Изготовление аккумуляторов тепловой энергии – довольно сложный и дорогостоящий процесс, поэтому очень актуален вопрос поиска более дешёвых материалов для их производства. В связи с этим были проведены исследования о возможности использования материалов из местного сырья. В частности, для экспериментов были взяты бараний курдюк, из которого посредством термической обработки было получено масло, и техническое масло марки Turkmenoil Advance 20W-50.

Известно, что одним из важнейших показателей работы аккумуляторов тепловой энергии является теплоёмкость. Сегодня в качестве таких аккумуляторов на крупных параболоцилиндрических солнечных стан-

циях используются соли нитратов натрия и калия [4], устойчивые к воздействию высоких температур. К их недостаткам следует отнести необходимость защиты от перепада температуры. Так, при её показателе <170 °С соль затвердевает и становится непригодной для повторного использования. Кроме того, эти соли могут нанести механическое повреждение ёмкостям, которые в связи с этим должны изготавливаться из нержавеющей материалов. Последние же экспортируются и довольно дорогостоящи.

У народов Средней Азии издревле курдючный жир барана употребляется в пищу, так как богат комплексом необходимых для человека витаминов и минералов, которые обеспечивают его организм энергией. В связи с этим возник вопрос об использовании этого жира в сочетании с техническими маслами как аккумулятора тепловой энергии и были проведены соответствующие исследования.

Для определения теплоёмкости жиров и масел была создана экспериментальная установка (рис. 1).

Согласно данным [5], количество тепла, необходимое для нагрева масла до нужной температуры, определяется следующим образом:

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T,$$

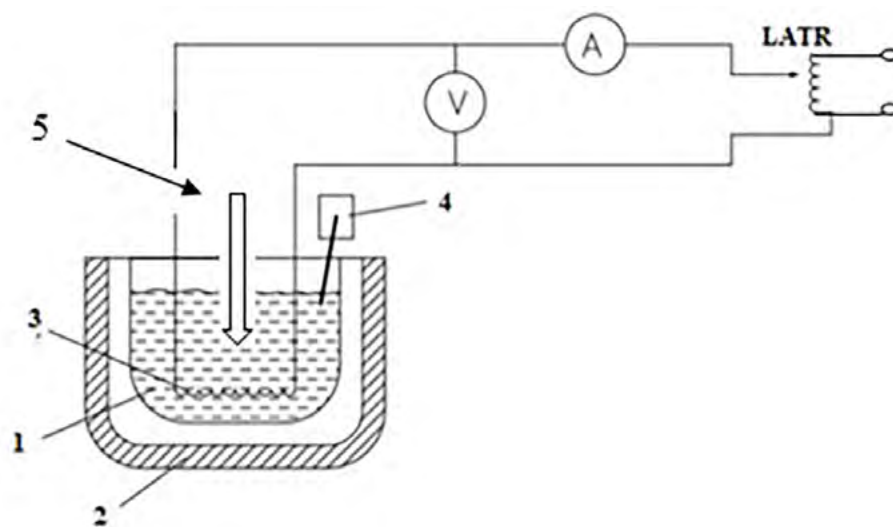


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для определения теплоёмкости жиров и масел:
1 – объект исследования; 2 – термос; 3 – электронагреватель; 4 – термометр; 5 – ложка; V – вольтметр,
А – амперметр, LATR – лабораторный автотрансформатор

$$Q_2 = I^2 \cdot R \cdot t,$$

$$Q_1 = Q_2 = I^2 \cdot R \cdot t,$$

где m – масса исследуемого объекта, кг;
 c – теплоёмкость, Дж/(кг·°C); ΔT – разни-
ца температур, °C; I – ток, потребляемый
электронагревателем, А; R – сопротивление
нагревателя, Ом; t – время нагрева, с.

Отсюда теплоёмкость исследуемого
масла можно определить формулой

$$c = (I^2 \cdot R \cdot t) / (m \cdot \Delta T).$$

Метод определения тѐплоемкости курдючного бараньего жира

Измельчѐнный жир подвергли терми-
ческой обработке (обжарке), а полученное
масло очистили и перелили в ёмкость для
исследования его эффективности на предмет

аккумулирования тепловой энергии. Полу-
ченные данные обработали с помощью про-
граммы Excel. Так как бараний жир плавится
при 43–55 °C (табл. 1), его теплоёмкость изу-
чалась при температуре выше 50 °C [3].

По результатам эксперимента (рис. 2)
установлено, что показатель теплоёмкости
курдючного бараньего жира меняется в за-
висимости от температуры: при 50 °C он
составляет 4621 Дж/(кг·°C); 73,6 °C – 4395;
90 °C – 4334; при 99 °C – 4412 Дж/(кг·°C).
Значит, полученное из него масло не может
использоваться в качестве аккумулятора
тепловой энергии. Тогда была поставлена
задача исследовать аккумулярующие свой-
ства его в смеси с техническими маслами.

Таблица 1

Температура плавления, замерзания и удельный вес различных жиров животного происхождения

Жир	Температура, °C		Удельный вес
	плавления	замерзания	
Верблюжьего горба	48,5–48,7	35,5–36,8	0,928–0,93
Крупнорогатого скота	42–50	27–38	0,943–0,953
Бараньего курдюка	43–55	31–41	0,937–0,961

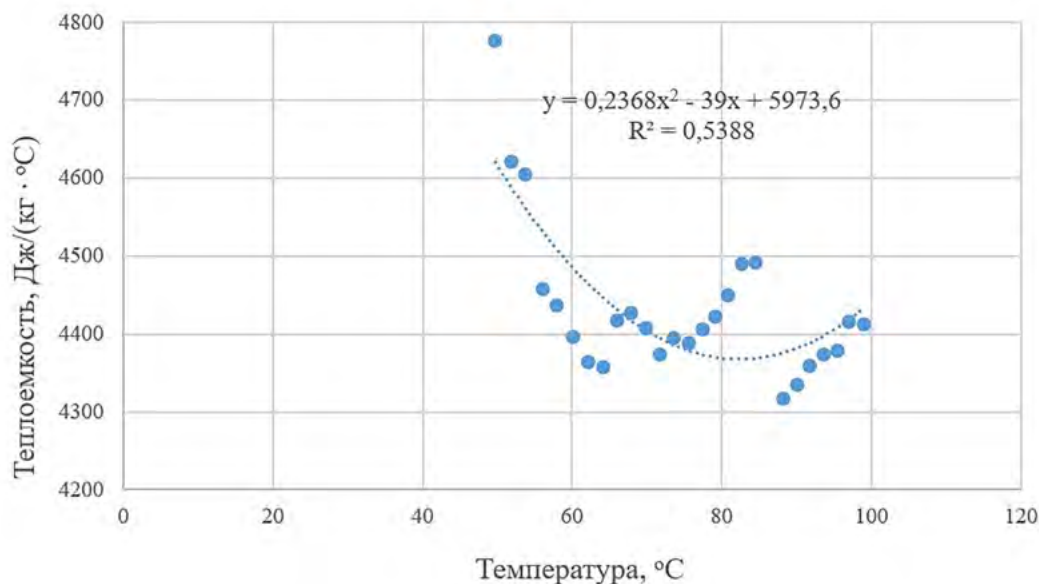


Рис.2. График зависимости теплоёмкости курдючного бараньего жира от температуры его нагрева

Туркменбашинский комплекс нефтеперерабатывающих заводов производит несколько видов технических масел – моторные, трансмиссионные и гидравлические. Вся информация о них (марки и технические характеристики) размещена на официальном сайте [2]. Для исследований мы выбрали масло марки Turkmenoil Advance 20W-50. Оно имеет следующие характери-

стики: кинематическая вязкость при 100 °C – 16,3–21,9 мм²/с; индекс вязкости – 110; температура воспламенения и замерзания – соответственно 220 и –20 °C; плотность при –20 °C – 0,905 г/см³. Так как информации о его теплоёмкости нет, нами также на экспериментальном оборудовании был построен график её зависимости от температуры нагрева (рис. 3).

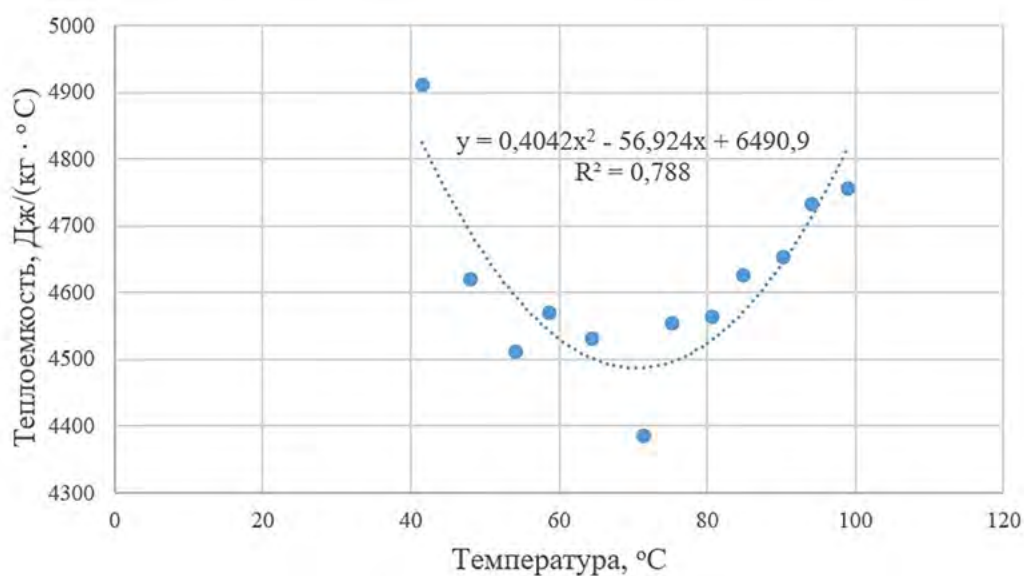


Рис.3. График зависимости теплоёмкости технического масла Turkmenoil Advance 20W-50 от температуры нагрева



Установлено, что при температуре 41 °С теплоёмкость указанного технического масла составляет 4911 Дж/(кг·°С), при 71,4 °С она снижается до 4331,3, а при 99 °С вновь увеличивается до 4755,2 Дж/(кг·°С). Таким образом, показатель его теплоёмкости так-

же меняется в зависимости от температуры нагрева.

В связи с этим по указанной выше схеме (см. рис. 1) косвенно мы определили теплоёмкость смеси двух рассматриваемых масел в их различном соотношении (табл. 2).

Таблица 2

Теплоёмкость смеси масел бараньего курдюка и технического марки Turkmenoil Advance 20W-50 в их различном соотношении, Дж/(кг·°С)

Соотношение, %	Теплоёмкость при различной температуре, °С		
	50	100	150
10:90	3783,95	3364,7	6081,95
20:80	3557,3	3427	6062,6
30:70	3381,8	3410,6	5324,6
40:60	3326,4	3391,1	4716,75
50:50	3792,8	3551,8	5970,3
60:40	3324,15	3351,2	4300
70:30	3384,7	3284,4	5285,9
80:20	3791,7	3431,9	5503,25
90:10	3783,95	3364,7	5102,3

Итак, теплоёмкость смеси рассмотренных масел – величина не постоянная и её нельзя использовать в качестве аккумуляторов тепловой энергии в солнечных станциях. Тем не менее, подобные исследования

представляют определённый интерес и их необходимо продолжать.

Дата поступления

18 января 2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валеева Ю.С., Зарипова Р.С., Сарыев К.А. и др. Цифровая система проектирования фотоэлектрической солнечной станции / Под ред. И.Г. Ахметовой. Казань: Изд-во Казанск. гос. эконом. ун-та, 2023.

2. Интернет ресурс, режим доступа: <https://tngizt.gov.tm/products/17-motor-yaglary>, дата доступа 03.02.2024.

3. Макангали К.К. Разработка технологии варено-копчёных мясных продуктов из верблюжатины и

говядины: Автореф. дис...д-ра техн. наук. Алматы, 2019.

4. Bauer Thomas, Odenthal Christian, Bonk Alexander (2021): Molten Salt Storage for Power Generation // Chem. Ing. Tech. 2021 (93). № 4.

5. Jumayev Bayram and Nazarov Serdar. Smart Calculation of Heat Energy Supplied by Hot Water// IEIESPC (IEIE Transactions on Smart Processing and Computing) IEIESPC Vol. 12. № 2.

GÜN ELEKTRİK STANSİYALARY ÜÇİN YERLİ ÇİĞ MALLARDAN ÝYLYLYK ENERGIÝASYNY TOPLAÝJY MATERIALLARYŇ GÖZLEGI

Makalada ýerli çig mal bolan – goýnuň ýagyny (guýruk ýagyny) senagat ýagy bilen bilelikde parabolasilindr görnüşli gün elektrik stansiýalarynda ýylylyk energiýasyny ýygnaýjy material hökmünde ulanmagyň netijeliligini bahalandyran ylmy barlaglaryň netijeleri beýan edilýär. Alnan netijeler garyndynyň ýylylyk sygymynyň hemişelik dældigi sebäpli ony gün elektrik stansiýalarynda ýylylyk energiýasyny ýygnaýjy akkumulýatory hökmünde ulanmak mümkinçiliginiň ýokdugyny görkezdi. Emma şeýle-de bolsa, ylmy-barlaglary has gowy häsiýetli beýleki ýaglar bilen geçirmeklik uly gyzyklanma bildirýär.

A. MATYAKUBOV, M. SARYYEV

SEARCH FOR HEAT STORAGE MATERIALS FROM LOCAL RAW MATERIALS FOR SOLAR POWER STATIONS

The article presents the results of scientific research on the efficiency of using local raw materials – rendered mutton fat (fat tail) in combination with technical oil – as a heat-accumulating material for parabolic cylindrical solar stations. The results obtained showed that the heat capacity of the mixture is not a constant value and it is not possible to use it as a heat accumulator in solar stations. However, such studies are of certain interest in other oils and fats with better characteristics.

**Г. КУРБАНМАМЕДОВА, Г. АТАХАНОВ
П. КЕЛЬДЖАЕВ, Ч. ТАГЫЕВ**

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Сюнт-Хасардагский государственный
природный заповедник
Министерства охраны окружающей среды
Туркменистана

КУЛЬТУРНЫЕ ПЛОДОВЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ ДИКИЕ СОРОДИЧИ

Приводятся данные о систематике, биологии, географии, экологии и происхождении культурных плодовых растений и их диких сородичей.

Указывается, что выведение сортов культурных растений, адаптированных к изменению климата, устойчивых к болезням и вредителям, – важная задача учёных и селекционеров. В основе её решения лежат тщательный анализ многолетнего опыта, а также разработка и внедрение новых научно обоснованных методик их выращивания.

История развития земледелия таит в себе много непознанного. Некоторые растения так давно введены в культуру, что трудно установить время их появления и происхождение, так как большинство из них сформировались в доисторический период. Однако подавляющее большинство из выращиваемых сегодня были окультурены человеком, что в сочетании с воздействием природных факторов обусловило изменения в их внешнем виде и структуре.

В появлении и сохранении некоторых культурных растений немалую роль сыграли и так называемые экологические ниши – «убежища», где они были изолированы и защищены от влияния суровых или резко изменяющихся условий среды обитания. Эти «убежища» и сегодня обеспечивают выживание некоторых диких сородичей культурных растений. Так, например, в экологических нишах Копетдага (расщелинах скал) «укрывается» дикорастущий гранатник.

Процесс распространения и развития древесной растительности шёл по линии окультуривания наиболее ценных форм и создания их насаждений в населённых пунктах. Весь ассортимент дикорастущих растений издавна был известен местному населению, так как небольшие ущелья, сохранившие до

настоящего времени разнообразие и богатство форм, всегда были для него доступны. С давних времён (это подтверждается рядом исследователей) люди отбирали и вводили в культуру лучшие формы дикорастущих плодовых, например, ореха грецкого, миндаля, инжира, граната. Более того, все они, наряду с культурой, широко используются населением.

Рассмотрим некоторые наиболее распространённые дикорастущие плодовые, их ареал, условия произрастания, разнообразие и взаимоотношения культурных и дикорастущих форм.

Орех грецкий (*Juglans regia*) – дерево из сем. Ореховые (*Juglandaceae*) высотой 15–20 м, с мощной раскидистой кроной, серой и трещиноватой корой. Его нижние и средние ветви отходят от ствола под прямым углом, а у корневой шейки может присутствовать густая поросль. Листья сложные, непарноперистые, со специфическим, но приятным запахом. Плод – сухая костянка с мясистой несъедобной плюской и скорлупным околоплодником, внутри которого съедобный зародыш со складчатыми семядолями. Часто вторично цветёт. Есть формы с тонкой легко раскрываемой скорлупой.

Мезофит, но хорошо приспособлен к засушливому климату [3].

Растёт в Средней и Малой Азии, Афганистане, Иране, на Кавказе в поймах рек, на наносных почвах, наиболее пышно – при разреженном древостое. Сеянцы не выносят прямого солнечного света и хорошо развиваются под пологом леса. Плодоносит с 8–10-летнего возраста, наиболее обильно в 30–100 лет.

Происхождение культурной формы связано с дикими сородичами. В древности создание лесосада было первым довольно простым этапом одомашнивания древесных растений. Отмечалось быстрое разрастание кроны, увеличение урожая и размера плодов. Естественные ореховые леса Средней Азии следует использовать как селекционные заповедники и ценнейшие популяции. К сожалению, они редуют, а семенное возобновление незначительно, так как веками сбор плодов ведётся непосредственно с дерева и чаще всего с полумёртвыми ветвями [1,2].

Инжир обыкновенный (*Ficus carica*) – многоствольное дерево сем. Тутовые (*Moraceae*) с широкой развесистой кроной (при благоприятных условиях), или ветвистый кустарник (в неблагоприятных) со светло-серой гладкой корой и млечниками во всех органах (рис. 1). Листья крупные, простые, цельные, в разной степени лопастные на одном и том же дереве. Цветки в соцветиях, образуются в пазухах листьев, имеют грушевидную форму и отверстие на верхушке. Для нормального их опыления и оплодотворения имеются сложные приспособления (опыляет маленькая оса *Blastophaga psenes*).

Дикорастущие и одичалые особи встречаются в Закавказье, Крыму, Средней и Малой Азии, Средиземноморье, Иране, Индии на каменистых открытых склонах, среди скал, на стенах развалившихся каменных строений [1,2]. В Туркменистане в диком виде растёт в долине Сумбара, ущ. Арчабиль, Пархай, Богундар, Пордере и др., где много влаги, или на хорошо увлажнённых стоках откосах [5].

В культуре размножается черенками. Это светолюбивое растение, устойчивое к жаре и атмосферной засухе, занимает первое место среди плодовых пород, имеет большое значение в мелиорации, так как корневая система укрепляет почву крутых склонов гор, защищая их от разрушения [3].



Рис. 1. Дикорастущий инжир обыкновенный в фазе плодоношения

Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*) – кустарник или дерево высотой 1,5–7 м из сем. Розоцветные (*Rosaceae*). Листья яйцевидные или овальные, цельнокрайные, сверху тёмно-зелёные, голые, снизу серовато-войлочные. Цветки одиночные и бледно-розовые. Опыление перекрёстное. Плоды покрыты войлоком лимонного или тёмно-жёлтого цвета, несколько ребристые, яблоко- и грушевидные, ароматные. Мякоть жёсткая от многочисленных каменистых клеток, малосочная, терпкая, но сладкая.

Растёт по склонам гор (до 1400 м над ур. м.) на достаточно глубоких почвах (особенно известковых) в Копетдаге (Айдере, Юзбеги) и Северном Иране.

Светолюбивое и жаростойкое растение (при недостатке влаги в плодах больше каменистых клеток).

Культивируется в садах, дикорастущие особи плодоносят слабо (на одном дереве по 2–10 шт.), как источник сырья большого значения не имеет. Разводится как декоративное растение, хорошо переносит обрезку и используется для создания живых изгородей, служит подвоем для груши, яблони, японской мушмулы. Предпочитает глубокие рыхлые и влажные почвы. Разводится семенами, порослью от пня и корневыми отпрысками. Почти все старые особи поражаются сердцевинной гнилью, вызываемой грибом *Fomes fulva*, что сказывается на размере плодов и урожайности.

Груша Буассье (*Pyrus boissieriana*) – небольшое дерево из сем. Розоцветные высотой 3–6 м, или кустарник с тёмной корой и асим-



метричной кроной. Ветви растопыренные, с чёрными колючками. Листья голые, овальные, в основании округлые, черешки длинные. Плоды на длинных плодоножках, мелкие, округлые, жёлтые, зрелая мякоть сладкая. Реликтовый вид, о чём свидетельствуют многочисленные корневые отпрыски – признак давнего приспособления к экологическим ксерофильным условиям.

Растёт в нижнем поясе гор по сухим мелкозёмисто-каменистым склонам. Встречается редко единичными особями или куртинами. Места произрастания – Юго-Западный Копетдаг (Хасардаг, Мезитли, Чохагач, Палызан, Кудзундаг, Карагач).

Как засухоустойчивый вид представляет интерес для гибридизации с грушей обыкновенной и в качестве подвоя при выращивании других плодовых в засушливых районах.

Груша обыкновенная (*P. communis*) – дерево из сем. Розоцветные высотой до 10–20 м, реже высокий кустарник (рис. 2, а). Ветви колючие или отсутствуют. Листья плотные, почти кожистые, округлые, или округло-яйцевидные, цельнокрайние, сверху блестящие, снизу матовые и более светлые, при сушке чернеющие. Цветки бело-розовые. Плоды шаровидные или округло-грушевидные, зелёные, реже жёлтые, иногда с красноватым бочком.

Растёт на Кавказе, в Северном Иране и Средней Азии по каменистым склонам и ущельям (1300–2000 м над ур. м.) одиночными деревьями, местами образуя небольшие рощи. Предпочитает глубокие почвы. Место произрастания в Туркменистане – Юго-Западный Копетдаг: ущ. Айдере, Дальварли, Дайнедере, местечко Мезитли (гора Хасардаг).

Весьма изменчивый по всем признакам вид: величине и форме кроны, листьев, наличию колючек, размеру и вкусу плодов.

Родоначальник около 1500 культурных сортов, а некоторые наиболее древние и мало изменённые формы происходят непосредственно от этого вида. Большинство же сортов получено в результате скрещивания с другими видами. Культура появилась в Греции, затем её завезли в Италию а позже она стала выращиваться по всей Европе.

Груша туркменская (*P. turcomanica*) – дерево высотой 10–12 м из сем. Розо-

цветные. Ствол толстый, с широкой неправильной кроной. Ветви серые, гладкие, без колючек. Листья плотные, сверху лоснящиеся, светло-зелёные, при сушке не чернеющие. Плоды грушевидные, сладкие, со смолистым запахом и обильными каменистыми клетками.

Зимостойкое и засухоустойчивое растение, обладающее хорошими иммунными свойствами и приспособленностью к засоленным почвам [3].

Растёт одиночно и небольшими куртинами в среднем поясе гор на сухих каменистых склонах, по ущельям и долинам рек, даёт обильную поросль. Эндемик, встречается редко [5]. Место произрастания – Юго-Западный Копетдаг: вдоль р. Сумбар, в ущ. Айдере, Дальварли, Дейнедере, Карагач, Мираджи, Мустафадере, местечке Мезитли.

Мало изменяющийся вид, хорошо отличающийся по беловойлочному опушению и характерным прижатым долям чашелистиков. Абориген Юго-Западного Копетдага. Культивируется издавна [1].

Яблоня туркменов (*Malus turkmenorum*) – кустарник высотой 2–3 м из сем. Розоцветные (см. рис. 2, б). Годовалые побеги окрашены антоцианом, а двухгодичные серые. Листья эллиптические, заострённые. Цветки небольшие, плоды мелкие жёлтые, семена плоские и длинные. Размножается корневой порослью. Эндемик, встречается редко.

Растёт одиночными особями или образует небольшие рощи в нижнем и среднем поясах гор, по северным склонам и ущельям. Место произрастания – Юго-Западный Копетдаг: Сюнт, Йолдере, Хасардаг, Гюен, Теамиль, Каргиленохур, Койнекесир, Мезитли [3,5].

Плоды мелкие и безвкусные, поэтому считается малоценной плодовой породой. Служит подвоем для сортов культурной яблони благодаря малому росту, способности хорошо переносить засуху и устойчивости к засоленным почвам. Недостатком является способность образовывать многочисленную поросль. Иранская карликовая форма культивируется в Туркменистане под названием «баба-арабка» [1].

Мушмула германская (*Mespilus germanica*) – дерево высотой до 3–6 м из сем. Розоцветные. Растёт в основном как много-

а



б



Рис. 2. Дикорастущие груша обыкновенная (а) и яблоня туркменов (б) в местечке Мезитли (гора Хасардаг)

ствольный кустарник. Побеги коричневые, у диких форм ветви с колючками. Листья цельные, эллиптические. Цветки крупные, одиночные, белые. Плоды небольшие, похожие на яблоко, в зрелом состоянии жёлтые, гладкие, сочные, сладко-кисловатые, вкусные. Семена с твёрдой оболочкой, крупные, погружённые в мякоть плода.

В диком виде растёт (600–2000 м над ур. м.) на Кавказе, Южном побережье Крыма, в Северном Иране, Малой Азии и Греции [5]. В Туркменистане встречается в ущ. Гюен (на р. Чендыр), в верховьях ущ. Конекесир (склон горы Серлизав, в местечке Атучан) [4].

В древности введена в культуру народами Кавказа. Культурный вид отличается от дикорастущего размером дерева и плодов. В садах прививают обычно на боярышнике. Культивируется на Кавказе, в Крыму, Средиземноморье, Западной Европе и Северном Иране [1,2].

Боярышник понтийский (*Crataegus pontica*) – дерево из сем. Розоцветные высотой до 7–8 м и с шаровидной развесистой кроной. На стволе имеются глубокие продольные углубления. Листья кожистые, голые перисто-надрезанные, с клиновидным основанием. Цветки белые, распускаются после того, как дерево полностью покроется листьями. Плоды жёлтые с румянцем, созревают осенью. Мякоть ароматная и вкусная.

В диком виде растёт (1000–1200 м над ур. м.) единичными особями, иногда образует небольшие рощи. Места произрастания – Кав-

каз, Иран, Средняя Азия (Памиро-Алай, Тяньшань, Копетдаг), по сухим каменистым и мелкозёмистым склонам, а также в зоне полупустынь. Служит подвоем, культивируется как декоративное дерево.

С давних времен выращивается в основном как декоративное дерево за пределами своего естественного ареала, но благодаря величине, мясистости, хорошему вкусу плодов и большой засухоустойчивости может культивироваться как плодовая культура. Хороший медонос.

Слива растопыренная, алыча (*Prunus cerasifera*) – многоствольное дерево из сем. Розоцветные, или кустарник, высотой 4–5 м, с раскидистой кроной и колючими ветвями. Листья овальные, яйцевидные, обратнойцевидные, по краю мелкозубчатые. Цветки одиночные, белые или чуть розоватые. Плоды округлые, различной формы, зелёные, розовые, красные, тёмно-лиловые. Косточка не отделяется от мякоти, которая даже в зрелом состоянии кислая, но бывают и сладкие плоды.

Растёт (1500–1700 м над ур. м.) в Малой и Средней Азии, Иране, на Кавказе по каменистым горным склонам в древесных зарослях и днищам ущелий, в речных долинах. [2,5]. В Средней Азии сплошных зарослей не образует, обычно встречается как подлесок.

Влаголюбивый вид, но отдельные экотипы крайне засухоустойчивы. Хорошо развигается в руслах рек, у ручьёв. В Копетдаге



чаще встречается отдельными кустарниками, но бывает и группами [3]. Даёт много корневых отпрысков и служит отличным подвоем для окультуренных сливы и персика, особенно на почвах с близким стоянием грунтовых вод [1].

Слива домашняя (*P. domestica*) – дерево из сем. Розоцветные высотой до 6–12 м с тёмно-серым, иногда почти чёрным стволом и практически не имеющими колючек ветвями. Листья эллиптические или обратнойцевидные, тупо или острозакругленные, по краю городчатые или пильчатые. Цветки белые или с зеленоватым оттенком. Плоды различны по форме (удлиненные, овальные, яйцевидные, приплюснuto-округлые) и цвету (зелёные, жёлтые, красные, фиолетовые с сизым налётом). Косточка овальная, бугристая, слегка ямчатая, легко отделяется или срастается с мякотью.

Вид появился в результате скрещивания терна (*P. spinosa*) и алычи на Кавказе, где они растут вместе. В Средней Азии терн в диком состоянии до сих пор не встречался, поэтому она не могла быть местом его происхождения. В Западном Копетдаге растёт в поймах рек и вдоль ручьёв, на опушках ореховых и ясеневых насаждений, где размножается корнеотпрысками одичавшей сливы, на что указывает его полное сходство с формами, выращиваемыми сельскими жителями. Формы одомашненной сливы попали в Среднюю Азию и Средиземноморье в древности, приспособившись к жизни в новых условиях.

Слива колючая, терн (*P. spinosa*) – сильно разветвлённый колючий засухоустойчивый кустарник (реже дерево) высотой до 4–8 м из сем. Розоцветные. Светолюбивое растение с многочисленными колючками. Листья эллиптические, обратнойцевидные, реже продолговато обратнойцевидные, по краям остроили городчато-пильчатые. Цветки белые или с зеленоватым оттенком, распускаются раньше листьев. Плоды шаровидные, или овальные, иногда красного цвета с тёмно-лиловой, почти чёрной (с восковым налётом) кожицей. Мякоть зелёная, кисло-сладкая, терпкая. Размножается корнеотпрысками.

Как дикорастущий вид встречается на Кавказе, а в Средней Азии – как одичалый. Место произрастания в Туркменистане – Юго-Западный Копетдаг (800–1200 м

над ур. м.): ущ. Керкавдере и по верхнему течению р. Сумбар. Растёт преимущественно в лесостепной зоне, по оврагам, речным долинам. Встречается редко.

Служит подвоем для насаждений карликовой сливы и персика, высаживается в качестве защитных лесополос и для укрепления оврагов.

Миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*) – дерево, или иногда кустарник из сем. Розоцветные. Высота – 4–8 м, крона развесистая или растопыренная, встречается пирамидальная, корневая система мощная. Ветви без колючек. Листья ланцетовидные, мелко зазубренные, иногда цельнокрайние. Цветки светло-розовые, распускаются раньше листьев. Плоды опушенные, иногда голые, при созревании вскрывается вдоль «брюшного» шва. Поверхность косточки ямчатая или бороздчатая, или гладкая. Семя культурных форм сладкое, у дикорастущих горькое.

В дикорастущем состоянии встречается по горным каменистым, щебнистым склонам в Западном Тяньшане, Западном Копетдаге, Южной Армении. В Копетдаге отмечены обширные заросли по среднему течению р. Сумбар и далее, особенно на южных склонах (500–1200 м над ур. м.) ущ. Айдере, на северных же он вытесняется более влаголюбивыми теневыми породами. Растёт также в Иране, Малой Азии и Северной Африке. Культивируется во многих странах мира.

Светолюбивое, жаро-, засухо- и морозоустойчивое (выдерживает без повреждений до –20–25 °C) растение. Неблагоприятным фактором является раннее зацветание многих форм, так как распутившиеся цветки легко повреждаются морозом. Есть и позднецветущие формы, семена которых и следует использовать при селекции. Среднеазиатский дикорастущий миндаль отличается долговечностью, более маленькими листьями и цветками, обилием корнеотпрысков и преобладанием особей с горькими плодами.

Миндаль бухарский (*A. bucharica*) – дерево высотой 3–4 м, или иногда многоствольный 1–1,5-метровый кустарник из сем. Розоцветные. Корневая система разветвлена так сильно, что значительно превышает диаметр кроны. Ствол прямой, нетолстый, разветвление низкое. Листья широколанцетные или эллиптические. Зацветает раньше рас-



пускания листьев. Цветки розовые, плоды опушенные, косточки плоские, гладкие.

Растёт (800–2600 м над ур. м.) преимущественно на Памиро-Алае, иногда встречается в Западном Тяньшане. Чистые редкие заросли обычны на крутых каменистых склонах. Место произрастания в Туркменистане – Койтендаг.

Ценный засухоустойчивый вид. Является подвоем для плодовых культур, выращиваемых на богаре (слива, абрикос, миндаль), и используется для облесения склонов.

Вишня магалепка (*Cerasus mahaleb*) – кустарник, или дерево высотой 10–12 м из сем. Розоцветные. Крона густооблиственная, ствол с тёмно-серой корой. Листья широкояйцевидные, на вершине оттянутые, сверху голые, глянцевые, снизу опушенные по жилкам. Цветки в щитковидных кистях. Плод яйцевидный, при созревании сначала краснеющий, затем почти чёрный, мякоть горькая. Косточка гладкая, яйцевидная. Плоды съедобные, отличаются запахом цианистых соединений, характерным для всех частей растения.

Растёт в кустарниковых сообществах открытых каменистых склонов на Украине, в Молдавии, Крыму, Закавказье, Иране, Средней и Малой Азии.

При культивировании широко используется в качестве подвоя для вишни и черешни. К недостаткам относится подверженность воздействию патогенных грибов (ржавчина, антрактоз, пятнистость листьев, корневая гниль, мучнистая роса, парша).

Абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*) – дерево высотой 15 м из сем. Розоцветные. Крона неправильной формы. Листья крупные, широкояйцевидные или эллиптические, по краю мелкозубчатые. Цветки многочисленные, белые или розовые, распускаются раньше листьев. Плоды различной формы, немного сжаты с боков, жёлтые или оранжевые, иногда красноватые, бархатисто-опушенные, сочные, сладкие, ароматные. У дикорастущих особей плоды мелкие, грубоватые, волокнистые.

Растёт (1200–1800 м над ур. м.) в Средней Азии, Северо-Восточном Китае и Дагестане (центральная часть). Растение светолюбивое, жаро- и засухоустойчивое, ежегодно обильно плодоносящее самоопы-

лением. Выращивается во многих странах мира, а в Средней Азии исторически преобладает в ассортименте плодовых.

Персик обыкновенный (*Persica vulgaris*) – дерево, иногда кустарник высотой 2–5 м из сем. Розоцветные. Листья по краю зазубренные, широколанцетные. Цветки средние или крупные, белые или красные, многочисленные, распускающиеся раньше листьев. Плоды различной формы и размеров, оранжевые, жёлтые с «румянцем» различной выраженности, кожица легко отделяется от мякоти, которая различна по окраске, но чаще белая или жёлтая. Плоды различаются по толщине, вкусу, аромату, сочности, волокнистости, сахаристости и кислотности. Косточка сплюснутая, бороздчатая или ямчатая.

Светолюбивое, жаростойкое и засухоустойчивое растение. Плодоносит ежегодно (периодичности нет) и при благоприятных условиях в изобилии. Наиболее опасны для него весенние заморозки в период цветения или после него. При самоопылении даёт плоды.

Где впервые культивирован этот вид, не известно, но есть устные свидетельства о его произрастании в диком виде в Китае. Есть предположение, что родиной этой культуры является Иран, на что указывает её название (*Persica*).

Фисташка настоящая (*Pistacia vera*) – многоствольное дерево высотой 5–7 (10) м из сем. Сумаховые (*Anacardiaceae*). Корневая система глубоко проникающая, крона густая. Возобновляется порослью. Листья вечнозелёные, но у среднеазиатских особей они опадают, непарноперистые, яйцевидные, плотные. Цветки безлепестковые, чаще двудомные (однополые на разных деревьях). Цветёт до момента распускания листьев. Опыление анемофильное. Плод – односемянная костянка с сухим внешним слоем околоплодника, твёрдая, гладкая, тонкая, вскрывающаяся по створкам. Семя зелёного цвета, приятное на вкус, кожура тонкая, коричневая с румянцем.

Дикорастущая форма в Средней Азии встречается на мелкозёмистых склонах гор, образуя редкостойные полусаванны, а на глубоких почвах – сомкнутые насаждения (90–150 ос./га). Лучше условия для роста – высота 600–1200 м над ур. м. В Туркменистане крупные массивы расположены в холмогорьях Бадхыза и Кушке.

Необычайно засухоустойчивое растение. Периодичность плодоношения выражена резко, урожай даёт через 3–4 года. Деревья семенного происхождения живут более 400 лет, а порослевого – менее долговечны. В Туркменистане большинство особей имеют порослевое происхождение, что можно объяснить антропогенным воздействием (пожары, неконтролируемый сбор плодов, выпас и т.д.).

Культурная фисташка произошла от дикорастущих форм того же вида. Деревья пересаживались поближе к жилищу, то есть одомашнивались. По свидетельству древних литературных источников, родиной культурной фисташки считается Сирия, откуда она распространилась по всему Средиземноморью.

Виноград культурный (*Vitis vinifera*) – крупная деревянистая лиана высотой до 30–40 м из сем. Виноградовые (*Vitaceae*). Ствол толстый и грубо бороздчатый, кора отделяется полосами. Листья цельные округлые или угловатые, значительно рассечённые на «лопасти», голые или различно-опушенные. Цветки ароматные, обоеполые или функционально женские. Соцветие – сложная кисть, нередко с усиками. Грозди достигают больших размеров. Ягоды различны по величине, форме, окраске (от жёлтой до чёрной), с плотной (или слизистой) сочной сладкой и кислой мякотью. Есть бессемянные сорта.

В дикорастущем состоянии не отмечен, а в одичалом (рис. 3) растёт в ущельях Кавказа, Тяньшаня, Памиро-Алая, Копетдага. Культивируется во многих странах. Одичалые особи имеют только обоеполые и функционально



Рис. 3. Одичалый виноград в фазе плодоношения

женские цветки. Листья многих лоз опушены в виде паутины. Усики развиваются на стеблевых узлах, супротивно листу на противоположной стороне. Предки этого растения не имели усиков, так как росли на хорошо освещенных солнцем открытых местах в виде кустарника. В эоцене климат увлажнился, и лесной ландшафт стал господствующим, поэтому веточки соцветия от недостатка питания в лесу стерилизовались и превратились в усики, которые при соприкосновении с твёрдыми предметами (деревьями) стали как бы обхватывать «преграду», обвивая её. Те формы предков винограда, которые выработали подобное приспособление (цепляющиеся усики и общее строение лианы), были сохранены естественным отбором в лесной среде. На «крыше» леса стала образовываться огромная листовая ассимилирующая поверхность, а в почве – мощная всасывающая (запасующая необходимые для жизнеобеспечения вещества) корневая система. Современный культурный виноград отличается от его дикорастущих сородичей преобладанием обоеполых цветков. Дикорастущие виды условно однополы, так как цветки у них односторонне редуцированные.

Происхождение культурного винограда не известно, но бесспорно утверждение, что он появился в Старом Свете (от Гибралтара до Копетдага) [6]. Ареал огромный, но разьединённый в результате деятельности человека.

Лох узколистый (*Elaeagnus angustifolia*) – кустарник, или небольшое дерево высотой 3–13 м из сем. Лоховые (*Elaeagnaceae*). Кора красновато-бурая. Молодые побеги и плоды, листья и цветки густо усажены чешуйками. Листья продолговато-ланцетные, заострённо эллиптические, у культурных форм узко-яйцевидные. Цветки душистые, серебристые. Плод – мелкая костянка в виде оливки, жёлтая или с красноватым оттенком. Плоды крупные и съедобные, мякоть сладкая, но суховатая, кожица легко снимается.

Дикорастущие особи встречаются по руслу больших и малых рек в тугайных лесах, по пойменным кустарникам, на галечнике, в саксауловых гнёздах, между грядами развееваемых песков, на лёгких солончаках и пр. В горах растёт на высоте до 1300 м над ур. м.



Светолюбивое, весьма жаро- и холодо- стойкое (до -30°) растение. Во многих случаях незаменимо при создании ветрозащитных кустарниковых полос в полупустыне и степи.

Древняя культура, которая в эпоху караванных сообщений между оазисами пустынной и полупустынной зон Азии служила незаменимым продуктом, так как её сухие сладкие плоды довольно питательны, легки и длительное время не портятся. Эти плоды сравнивали с финиками Аравии и Северной Африки. Деревья же не требуют особого ухода, поэтому высаживались вокруг селений в пустыне.

Многие дикорастущие плодовые растения давно введены в культуру, а окультуривание новых видов будет способствовать сохранению всего многообразия мировой флоры. Самых действенных мер требуют редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды. Крайне важно вводить их в культуру, не нанося ущерба природным местообитаниям.

Выведение новых сортов культурных растений, устойчивых к изменению климата, болезням и вредителям, – одна из важнейших задач учёных. При этом селекционеров-практиков интересует, прежде всего, исходный материал для выведения таких сортов. Эти устойчивые виды и формы растений надо искать на их первичной географической родине, где они проявляют исключительную изменчивость и формообразование, в равной степени присущие всем живым организмам, а в процессе отбора появляются эндемики с прекрасными иммунными свойствами. Перед учёными стоит задача выведения новых высокоурожайных сортов, а для её решения необходим разнообразный и качественный генетический материал.

Дата поступления

1 ноября 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971.
2. Запругаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.;Л.: Наука, 1964.
3. Курбанмамедова Г., Атаханов Г., Кельджаев П., Юсупов Г. Биологические особенности дикорастущих плодовых растений // Пробл. осв. пустынь. 2023. № 1-2.
4. Курбанмамедова Г., Атаханов Г., Кельджаев П. и др. Анализ состояния дикорастущих редких растений Туркменистана // Там же. 2023. № 3-4.
5. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.
6. Пачоский И. Очерк растительности Бессарабии. Кишинёв, 1914.

G. GURBANMÄMMEDOWA, G. ATAHANOW, P. KELJÄÝEW, Ç. TAGYÝEW

MEDENI MIWELI ÖSÜMLIKLER WE OLARYŇ ÝABANY KOWUMDAŞLARY

Medeni miweli ösümlikleriň we olaryň ýabany kowumdaşlarynyň sistematikasy, biologiyasy, geografiýasy, ekologiyasy we gelip çykyşy barada maglumatlar berilýär.

Ösümlikleriň howanyň üýtgeýşine uýgunlaşan, kesellere we zyýankeşlere garşy durnukly medeni sortlaryny almak alymlaryň we seleksionerleriň möhüm wezipesi. Olary ösdürip ýetişdirmegiň ylma esaslanan täze usullaryny ornaşdyrmak, şeýle hem köp ýyllyk tejribäni dykgatly seljermek bu meseläni çözmegiň esasy bolup durýar.

G. KURBANMAMEDOVA, G. ATAKHANOV, P. KELDZHAEV, Ch. TAGIYEV

CULTIVATED FRUIT PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Data on the taxonomy, biology, geography, ecology, and origin of cultivated fruit plants and their wild relatives are presented.

It is noted that breeding varieties of cultivated plants adapted to climate change, resistant to diseases and pests, is the most important task of scientists and breeders. Its solution is based on a thorough analysis of many years of experience, as well as the development and implementation of new scientifically sound methods of their cultivation.

А.А. АКМУРАДОВ
Б.А. АННАМЫРАДОВА

Институт общей и прикладной биологии
Инженерно-технологического университета им. Огузхана
Инженерно-технологический университет
им. Огузхана АН Туркменистана

ЭТНОБОТАНИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КОЙТЕНДАГА

Приводятся данные о лекарственных растениях Койтендага.
Показаны ресурсные возможности использования этих растений в фармацевтической промышленности Туркменистана.

Койтендаг расположен в юго-восточной части Туркменистана и относится к Памиро-Алайской горной системе. Общая протяжённость хребта с севера на юг – около 70 км. Горно-долинный рельеф, постепенно понижаясь в сторону р. Койтендерья, расчленён множеством узких и длинных каньонов с глубиной вреза до 200 м.

На этой территории произрастают около 1000 видов высших растений, из которых более 700 имеют лекарственное значение [1,2,4]. Изучение их биоэкологических особенностей, распространения, ресурсных возможностей для использования в фармакологии – одна из важнейших проблем сегодняшнего дня.

В 2022–2024 гг. нами собран фактический материал и проведён опрос местного населения о применении лекарственных растений Койтендага в туркменской народной медицине и на основе этого дана характеристика наиболее ценных видов.

Трахиния двухколосковая (*Trachynia distachya*) – однолетнее травянистое растение сем. Злаковые (*Poaceae*) высотой 5–30 см. Растёт на мелкозёмистых и каменистых склонах (300–800 м над ур. м.). Цветёт и плодоносит в апреле – июне. Место произрастания – с. Карлюк [4]. Встречается редко.

Ресурсный потенциал недостаточен для использования в производстве лекарственных препаратов. Рекомендуется ввести в культуру.

В туркменской народной медицине отвары и настои зелёной части растения применя-

ют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек, мочевого пузыря и мочевыводящих путей, а также при различного рода отравлениях.

Генрардия голочешуйная (*Henrardia glabriglumis*) – редкое однолетнее травянистое растение сем. Злаковые высотой 10–15 см. Цветёт и плодоносит в мае – июне. Место произрастания – с. Ходжапиль [4].

Для производства лекарственных препаратов запасы недостаточны. Рекомендуется ввести в культуру.

В народной медицине применяется в виде настоя при кашле.

Ферула таджиков (*Ferula tadshikorum*) – многолетнее травянистое растение сем. Сельдерейные (*Apiaceae*) высотой 80–120 см. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне. Монокарпик. Растёт (400–1200 м над ур. м.) преимущественно на лёссовых и мелкозёмисто-щебнистых склонах, в сухих речных долинах в окр. с. Койтен и ущ. Ходжакараул [1,4].

Для производства лекарств запасы недостаточны.

Внесено в Красную книгу Туркменистана [3].

В народной медицине смолу корней применяют при желудочно-кишечных заболеваниях. Молодые стебли растения местное население употребляет в пищу.

Эдибазис Тамерлана (*Oedibasis tamerlanii*) – редкое многолетнее травяни-



стое растение сем. Сельдерейные высотой 50–60 см. Растёт (1800–3000 м над ур. м.) в арчовниках на щебнисто-глинистых склонах. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле. Места произрастания – с. Ходжапиль и ущ. Дарайдере [4].

Ресурсный потенциал незначителен. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

Отвары и настои местное население применяет при желудочно-кишечных заболеваниях и астме.

Элеостикта коническая (*Elaeosticta conica*) – многолетнее травянистое растение сем. Сельдерейные высотой 40–60 см. Произрастает (400–600 м над ур. м.) на гипсоносных породах, реже на щебнистых склонах в окр. с. Койтен [4]. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне.

Ресурсный потенциал незначителен.

Отвары и настои применяют при кожных заболеваниях (чесотка, чешуйчатый лишай).

Элеостикта многоплодная (*E. polycarpa*) – многолетнее травянистое растение сем. Сельдерейные высотой 40–60 см. Цветёт в мае, плодоносит в мае – июле. Места произрастания (400–600 м над ур. м.) – Магданлы, Свинцовый рудник, Акдаван, Ходжакараул, по берегам р. Койтендаря [4].

Для использования в фармацевтической промышленности запасы достаточны.

В народной медицине отвары и настои применяют при кожных заболеваниях, а также как слабительное и болеутоляющее средство.

Бунийум Капю (*Bunium capusii*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Сельдерейные высотой 10–20 см. Приурочено к глинисто-щебнистым склонам, пестроцветным обнажениям (400–800 м над ур. м.). Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июле. Встречается в с. Базардепе и Окузбулак [4].

Ресурсный потенциал недостаточен, поэтому рекомендуется ввести в культуру. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

Отвары и настои семян местные жители применяют как общеукрепляющее и ранозаживляющее средство, а обжаренные семена используются в качестве диуретика.

Жабрица Невского (*Seseli nevskii*) – редкое многолетнее травянистое растение

сем. Сельдерейные высотой 60–80 см. Растёт (1800–3000 м над ур. м.) в трещинах скал и на каменистых склонах в арчовниках. Цветёт в июне – июле, плодоносит в июле – августе. Места произрастания – с. Ходжапиль и Койтен, Найча, Майдан, Кунджан, Базартепе [4].

Для использования в производстве лекарств запасы недостаточны. Рекомендуется ввести в культуру. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

В народной медицине применяют при лихорадке, спазматических состояниях, зубной боли, труднозаживающих ранах, удушье, метеоризме, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, острых респираторных инфекциях, а также в качестве спазмолитика и диуретика.

Валерианелла увенчанная (*Valerianella coronata*) – редкое однолетнее травянистое растение сем. Валериановые (*Valerianaceae*) высотой 15–30 см. Растёт (400–800 м над ур. м.) на мелкозёмистых и щебнистых склонах у с. Койтен [4]. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне.

Ресурсный потенциал недостаточен для использования в фармацевтическом производстве. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

Отвары и настои надземной части растения местное население использует как седативное, общеукрепляющее и тонизирующее средство.

Астрагал свинцовый (*Astragalus plumbeus*) – многолетнее травянистое растение сем. Бобовые (*Fabaceae*) высотой 20–30 см. Произрастает (1600–2900 м над ур. м.) на известняковых и щебнистых склонах ур. Лалемкан [4]. Цветёт в июне, плодоносит в июне – июле.

Эндемик Туркменистана [1,2,4].

Для использования в производстве лекарственных препаратов запасы достаточны.

В туркменской народной медицине настои травы применяют при головных болях, переутомлении, заболеваниях почек, сердечной недостаточности, для понижения артериального давления, а также как мочегонное при отёках различного происхождения.

Гелиотроп двухкольцевидный (*Heliotropium biannulatifforme*) – редкое однолетнее травянистое растение сем. Бурач-



никовые (*Boraginaceae*) высотой 10–50 см. Произрастает (400–600 м над ур.м.) на пестроцветных гипсоносных породах в окр. с. Келиф, Койтен, Маркуши и в ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт в июне – августе, плодоносит в июле – сентябре.

Для использования в фармацевтической промышленности запасы достаточны.

Народные целители лечат травяными отварами заболевания кожи, настои применяют как противоглистное средство, а свежими измельчёнными листьями выводят бородавки.

Линделофия длинностолбиковая (*Lindelofia anchusoides*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Бурачниковые высотой 40–100 см. Растёт (1600–3000 м над ур. м.) на каменистых и мелкозёмистых склонах в окр. с. Маркуши [4]. Цветёт в июне – июле, плодоносит в июле – сентябре.

Ресурсный потенциал недостаточен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В народной медицине применяют отвары и настои как мочегонное, слабительное, противовоспалительное и успокоительное средство, а также при кожных заболеваниях.

Хетолимон щетинчатый (*Chaetolimon setiferum*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Кермековые (*Limoniaceae*) высотой 20–40 см. Произрастает (400–600 м над ур. м.) на каменистых и мелкозёмистых склонах в окр. с. Базартепе [4]. Цветёт в апреле – июне, плодоносит в мае – июне.

Для использования в фармацевтическом производстве запасы недостаточны. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

Отвары и настои цветков растения применяют при стоматите, гингивите, ранах в полости рта, при переломах, сотрясении мозга, укусе змей и насекомых, экземе и зубной боли.

Шалфей арийский (*Salvia ariana*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Губоцветные (*Lamiaceae*) высотой 30–40 см. Произрастает (400–1600 м над ур. м.) на каменистых и щебнистых склонах в окр. ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт и плодоносит в мае – июле.

Ресурсный потенциал небольшой. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в

Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине отвары и настои применяют при невритах, радикулите, эпилепсии, астении, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, стоматите, пародонтозе, кариесе, пульпите.

Шалфей бухарский (*S. bucharica*) – w – редкий полукустарничек сем. Губоцветные высотой 70–80 см. Растёт (1600–2900 м над ур. м.) на щебнистых и каменистых склонах, выходах пестроцветных гипсоносных толщ в окр. с. Койтен, Карлюк, Майдан, Карасай и ущ. Ходжакараул [4].

Цветёт и плодоносит в июне – июле.

Для использования в производстве лекарств запасы недостаточны. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине отвары и настои травы применяют при полиартрите, кожных заболеваниях, для лечения фурункулов, экземы, псориаза, дизентерии, туберкулёза лёгких, кишечных инфекций, при сердечной недостаточности.

Шлемник извилистый (*Scutellaria colpodea*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Губоцветные высотой 35–50 см. Произрастает (400–800 м над ур. м.) на выходах пестроцветных пород в окр. с. Маркуши. Цветёт и плодоносит в июне – августе. Эндемик Туркменистана [2,4].

Ресурсный потенциал небольшой. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

Народные целители применяют отвары и настои как болеутоляющее и кровоостанавливающее, общеукрепляющее и жаропонижающее средство, а также для лечения гипертонии, аритмии, острых респираторных инфекций, желудочно-кишечных заболеваний, ревматизма, коклюша и др.

Крестовница шероховатая (*Crucianella exasperata*) – однолетнее травянистое растение сем. Мареновые (*Rubiaceae*) высотой 5–30 см. Произрастает (300–400 м над ур. м.) на сухих щебнистых склонах у с. Карлюк и в ущ. Дарайдере [4]. Цветёт и плодоносит в мае – июле.

Ресурсный потенциал достаточен для производства лекарственных препаратов.



В туркменской народной медицине отвары и настои из толчёных стеблей и листьев применяют при опухолях и бородавках, головных болях и заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Василёк Гончарова (*Centaurea gontscharovii*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые (*Asteraceae*) высотой 100–150 см. Растёт (1200–1800 м над ур. м.) на каменистых склонах в ущ. Дарайдере и окр. с. Ходжапиль [4]. Цветёт и плодоносит в мае – июле.

Ресурсный потенциал невелик. Рекомендуются ввести в культуру.

В туркменской народной медицине настои цветков используют как мочегонное средство при хронических заболеваниях почек и мочевого пузыря, нарушениях функций желудочно-кишечного тракта, а также как желчегонное при заболеваниях печени и желчевыводящих путей.

Василёк растопыренный (*C. squarrosa*) – многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 25–50 см. Растёт (500–2500 м над ур. м.) на сухих мелкозёмистых, мелкозёмисто-щебнистых и каменистых склонах, как сорное встречается в богарных посевах и на перелогам в окр. с. Базартепе, Ходжапиль и в ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт и плодоносит в июне – августе.

Для использования в фармацевтическом производстве запасы достаточны.

Настои и настойки растения применяют как жаропонижающее, желче- и мочегонное, а также при головных болях и заболеваниях печени.

Зегея бальджуанская (*Zoegea baldschuanica*) – однолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 25–80 см. Произрастает (300–600 м над ур. м.) на щебнисто-мелкозёмистых склонах, по долинам, на старых залежах в окр. с. Базартепе [4]. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в июне – июле.

Ресурсный потенциал достаточен.

В народной медицине применяют для лечения ран, фурункулов, отёков, при укусах насекомых, бронхиальной астме.

Зегея пурпуровая (*Z. purpurea*) – однолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 25–80 см. Растёт (300–600 м над ур. м.) в предгорьях и низкогорье, по скло-

нам ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне.

Ресурсный потенциал достаточен.

Местное население применяют отвар и водный настой зелёной части как рвотное и кровоостанавливающее средство, при гастроэнтерите, бронхите, пневмонии, кашле, простуде, ревматизме.

Козелец завитой (*Scorzonera circumflexa*) – очень редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 8–15 (25) см. Растёт (600–2000 м над ур. м.) на каменистых склонах в окр. с. Базартепе, Ходжапиль, Майдан и в ущ. Умбардере, [4]. Цветёт и плодоносит в мае – июне.

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтандагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине применяется при укусе змей и зубной боли.

Козелец козлотородниковый (*S. tragopogonoides*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 20–60 см. Встречается (1800–2800 м над ур. м.) в арчовниках по каменистым склонам в верховьях ущелий в окр. с. Майдан [4]. Цветёт и плодоносит в июне – июле. Эндемик Центральной Азии.

Для использования в производстве лекарственных препаратов запасы недостаточны. Рекомендуются ввести в культуру.

Местное население применяет клубни и траву для лечения гастроэнтерита, стоматита, лихорадки, при укусе змей, бешенстве, зубной боли, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, а также как отхаркивающее, жаропонижающее, моче-, пото- и желчегонное, успокаивающее и ранозаживляющее средство.

Козелец колючевистый (*S. acanthoclada*) – полукустарничек сем. Астровые высотой 20–40 см. Встречается (1800–2900 м над ур. м.) на каменистых вершинах в арчовниках и среди подушковидных нагорных ксерофитов в окр. с. Ходжапиль [4]. Цветёт и плодоносит в июле – августе.

Ресурсы ограничены. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтандагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине используется при сахарном диабете и зубной боли.

**Козелец прицветничковый (*S. bracteosa*)**

– редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 15–60 см. Растёт (1800–3000 м над ур. м.) по каменистым и щебнистым склонам у подножья вершины Айрыбаба [4]. Цветёт и плодоносит в июне – июле.

Запасы сырья недостаточны для использования в фармацевтическом производстве. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

Местное население применяет для лечения сахарного диабета и зубной боли, органов пищеварения, стоматита, нервно-сосудистой системы и сердца, туберкулёза лёгких, печени, подагры, как лёгкое слабительное, успокаивающее и ранозаживляющее средство.

Козлобородник Введенского

(*Tragopogon vvedenskyi*) – редкое двухлетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 30–50 см. Растёт (1450–2800 м над ур. м.) по травянистым и каменистым склонам ущелий в окр. с. Койтен [4]. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле.

Для использования в фармацевтике запасы недостаточны. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

В народной медицине применяется при ревматизме, заболеваниях кожи, опухолях, а также в качестве мочегонного, антисептического и ранозаживляющего средства.

Кузиния Боброва (*Cousinia bobrovii*)

– редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 50–60 см. Произрастает (600–1800 м над ур. м.) на мелкозёристо-каменистых склонах ущ. Умбардере и Дарайдере, в окр. с. Ходжапиль. Цветёт и плодоносит в июне – июле.

Эндемик Туркменистана [2,4].

Для производства лекарственных препаратов ресурсный потенциал недостаточен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

Отвары и настои надземной части растения местные жители применяют при желудочно-кишечных заболеваниях, для лечения почек и печени, мочевого пузыря и мочевыводящих путей.

Крестовник Ольги (*Senecio olgae*)

– редкое многолетнее травянистое растение сем.

Астровые высотой 30–80 см. Произрастает (1800–2900 м над ур. м.) в арчовниках по каменистым и мелкозёристым склонам в окр. с. Карлюк и в ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июне – июле.

Для использования в производстве лекарств запасы недостаточны. Охраняется в Койтендагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине траву, растёртую со сливочным или подсолнечным маслом, применяют при воспалении молочных желез, геморроидальных шишек, фурункулёзе и нарывах.

Лактук волнистый (*Lactuca undulata*)

– однолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 15–25 (35) см. Растёт (400–600 м над ур. м.) на рыхлых засоленных или незасоленных мелкозёристых или мелкозёристо-щебнистых почвах в окр. с. Койтен и ур. Пульизандан [4]. Цветёт и плодоносит в апреле – мае (июне).

Ресурсный потенциал достаточен для использования в фармацевтике.

Местное население применяет для заживления ран, при бронхите, ларингите, бронхиальной астме, бессоннице и как вспомогательное средство при лечении эпилепсии.

Лактук рассечённый (*L. dissecta*)

– однолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 5–30 (50) см. Встречается (600–1800 м над ур. м.) на глинисто-щебнистых склонах в окр. ущ. Умбардере, с. Ходжапиль и Майдан [4]. Цветёт и плодоносит в мае – июне.

Для производства лекарств запасы достаточны.

Применяется для улучшения пищеварения, как лёгкое слабительное, а также жаропонижающее и ранозаживляющее средство.

Лактук сизолистный (*L. glaucifolia*)

– редкое однолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 7–15 см. Места произрастания (400–500 м над ур. м.) – щебнистые и каменистые склоны гор в окр. с. Койтен и Карлюк. Цветёт и плодоносит в апреле – июне.

Ресурсный потенциал незначителен.

В народной медицине используют как ранозаживляющее средство, а также при бронхите, ларингите и бронхиальной астме.

Мордовник короткокисточковый (*Echinops brevipenicillatus*)

– редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые



высотой 30–60 см. Растёт (400–600 м над ур. м.) в низкогорье у с. Базартепе [4]. Цветёт и плодоносит в июне – июле.

Ресурсный потенциал ограничен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

Используется местным населением для лечения пневмонии, плеврита, малярии, гастроэнтерита, головных болей.

Мордовник многостебельный (*E. multicaulis*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 40–50 см. Произрастает (2000–2800 м над ур. м.) в арчовниках ущ. Умбардере и у с. Ходжапиль. Цветёт и плодоносит июне – августе.

Эндемик Туркменистана [2,4].

Для использования в фармацевтике запасы недостаточны. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине применяется для лечения пневмонии, плеврита, простудных заболеваний, малярии, гастроэнтерита, головных болей.

Мордовник просмотренный (*E. praetermissus*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 50–60 см. Растёт (150–300 м над ур. м.) на склонах гор по правобережью р. Койтандарьи [2,4]. Цветёт и плодоносит в июне – августе.

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине применяется при пневмонии, респираторных инфекциях, плеврите, астении, параличе, эпилепсии и в качестве тонизирующего средства.

Наголоватка ковровая (*Jurinea tapetodes*) – полукустарничек сем. Астровые высотой 2–5 см. Встречается редко по щебнистым и каменистым плато и склонам гор (800–2800 м над ур. м.) в окр. с. Майдан и Ходжапиль [2,4]. Цветёт в июне – августе, плодоносит в июле – сентябре.

Для использования в производстве лекарств запасы недостаточны. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине применяют при дизентерии, стоматите, голов-

ной боли, бешенстве, для лечения некоторых кожных заболеваний, а также в качестве мочегонного, противовоспалительного и ранозаживляющего средства.

Одуванчик Гнездило (*Taraxacum gnezdilloi*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 15–25 см. Растёт (1800–2800 м над ур. м.) на каменистых склонах ущ. Умбардере, в окр. с. Ходжапиль и Майдан [4]. Цветёт и плодоносит в июле – августе.

Ресурсный потенциал недостаточен. Рекомендуются ввести в культуру. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине используется как желчегонное и успокоительное средство, а также при туберкулёзе лёгких, болезнях репродуктивной системы, артрите, ангине, конъюнктивите.

Одуванчик горный (*T. montanum*) – многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 10–25 см. Произрастает (1200–2800 м над ур. м.) на каменистых и мелкозёмисто-щебнистых склонах в окр. с. Ходжапиль [4]. Цветёт и плодоносит в июле – августе.

Ресурсный потенциал достаточен для производства лекарств.

Народными целителями применяется при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, желудка, печени, сахарном диабете, геморрое, как кровоостанавливающее, противовоспалительное, противоглистное, желче- и мочегонное средство, а также для удаления мозолей и угрей, веснушек и пигментных пятен.

Одуванчик коротконосиковый (*T. brevirostre*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 5–8 см. Растёт (1800–2800 м над ур. м.) на мелкозёмистых склонах и лужайках в окр. ущ. Дарайдере и с. Ходжапиль [4]. Цветёт и плодоносит в июне – июле.

Ресурсный потенциал ограничен. Охраняется в Койтентагском государственном природном заповеднике.

В народной медицине используется для лечения желудка, малокровия, как слабительное средство и др.

Одуванчик мелколопастный (*T. minutilobum*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой



2–8 см. Произрастает (1800–2800 м над ур. м.) на щебнистых и каменистых склонах, альпийских лужайках в ущ. Дарайдере, Кыркгыз и окр. с. Ходжапиль [4]. Цветёт и плодоносит в июле – августе.

Для использования в фармакологическом производстве запасы недостаточны. Охраняется в Койтандагском государственном природном заповеднике.

Народные целители используют для лечения желудка, кишечника, геморроя, печени, для удаления мозолей, угрей, веснушек и пигментных пятен.

Одуванчик Невского (*T. nevskii*) – редкое многолетнее травянистое растение сем. Астровые высотой 10–15 см. Встречается (1800–2800 м над ур. м.) на каменистых осыпях у верхней границы арчового леса в окр. с. Ходжапиль, Койтен, Маркуши и в ущ. Ходжакараул [4]. Цветёт и плодоносит в июне – августе.

Ресурсный потенциал незначителен. Охраняется в Койтандагском государственном природном заповеднике.

В туркменской народной медицине применяют для лечения сахарного диабета, заболеваний лёгких, селезёнки, при холецистите, гастрите, хронических запорах, геморрое, желтухе, нарывах, опухолях, укусе змей, а также как средство для удаления угрей и веснушек.

Таким образом, данный обзор свидетельствует о наличии значительного ресурсного потенциала некоторых из описанных выше растений, которые необходимо использовать в производстве лекарственных препаратов на базе фармацевтической промышленности Туркменистана. Те же виды флоры нашей страны, которые в природе встречаются редко и на ограниченной территории следует вводить в культуру и принимать строжайшие меры охраны.

Дата поступления
15 августа 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурбангулы Бердымухамедов Лекарственные растения Туркменистана. ТТ. I–XV. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2009–2023.
2. Акмурадов А. Аннотированный список эндемичных растений Туркменистана // Современные научные исследования и разработки. 2016. № 6 (6).
3. Красная книга Туркменистана. Т.1: Растения. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2024.
4. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.

A.A. AKMYRADOW, B.A. ANNAMYRADOWA

KÖYTENDAGYŇ DERMANLYK ÖSÜMLIKLERINIŇ ETNOBOTANIKI SYNY

Makalada Köýtendagyň dermanlyk ösümlikleri barada maglumatlar berilýär we olary Türkmenistanyň derman senagatynda ulanmaklygyň mümkinçilikleri görkezilýär.

A.A. AKMURADOV, B.A. ANNAMYRADOVA

ETHNOBOTANICAL REVIEW OF MEDICINAL PLANTS OF THE KOYTENDAG

It provides information on the medicinal plants of Koytendag and highlights the potential for using these plants as resources in the pharmaceutical industry of Turkmenistan.



А. АТАЕВ
Т. РЕДЖЕПОВ

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Служба экологического контроля
Министерства охраны окружающей среды
Туркменистана

МОЖЖЕВЕЛОВОЕ РЕДКОЛЕСЬЕ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ КОПЕТДАГА

По результатам многолетних геоботанических исследований можжевельных сообществ Копетдага (450 описаний растительности от хребта Зеракев – на востоке, до Арваз-Тогаревского перевала – на западе, вплоть до Малого и Большого Балханов) выделено их типологическое многообразие (отдельные таксономические единицы) – 98 ассоциаций аридно-редколесного типа, объединённые в 7 групп.

Даны рекомендации по сохранению можжевельного (аридного) редколесья Копетдага в естественных местах произрастания посредством проведения лесовосстановительных работ и внедрения пастбищеоборота.

Растительность Копетдага, как и других горных систем Центральной Азии, имеет исключительно сложную пространственную структуру и никогда не образует сплошных полос, постепенно переходящих друг в друга. Здесь развивается разнообразный, сложный по составу и структуре растительный покров, что обусловлено историей геологического развития территории и почвенно-климатическими условиями, формировавшимися на сложном и сильно расчленённом горном рельефе в условиях близко расположенной южной субтропической подзоны.

В фитоценотической структуре Копетдага ведущее место занимают арчовые группировки, которые своим флористическим составом и особенностями распределения отражают экологическую устойчивость всех его экосистем.

Можжевельник (арча) туркменский (*Juniperus turcomanica*) – эндемик Хорасана, доминант растительных сообществ верхнего пояса Копетдага, Кюрендага, Большого и Малого Балханов.

Конкурентоспособность арчи проявляется в её возможности расти и возобновляться в крайне экстремальных условиях

(голые и отвесные скалы, осыпи, засоленные глинистые породы, пёстроцветные толщи и т. д.). Известно, что такие экотипы обладают высокой жизнестойкостью, которая проявляется способностью к вегетативному размножению и долголетию [3]. Если ценопопуляция устойчива, в её составе должны быть ювенильные, прематурные, генеративные и стареющие (сеньильные) особи как свидетельство нормального процесса смены поколений. Если же в ней доминируют сеньильные особи, шансов сохраниться в сообществе мало [5].

Типологическая структура можжевельного редколесья, экологические особенности и характер распределения вида в пределах формации – вопросы, которые интересовали ботаников разных научных школ и поколений. Одни классифицировали арчовники Копетдага с учётом ландшафтно-геоморфологических особенностей, вторые – по топологическому признаку, третьи – по экобиоморфе доминирующих видов (типы растительности).

Различие мнений требовало разработки оптимальной схемы, позволяющей выявить основные закономерности распределения арчовых сообществ, а также установить их



структурно-динамические и эколого-географические связи.

Вопрос классификации горной растительности Центральной Азии в целом и Копетдага, в частности, издавна вызывал острые дискуссии. Существуют разные мнения относительно выделения в этом регионе даже высших её типологических единиц. Исследователи часто рассматривают сообщества горной растительности в системе хорошо изученных её типов на равнинах, либо, учитывая её оригинальность и наличие господствующей экобиоморфы, выделяют большое типологическое разнообразие. Мы же принимаем за основу концепцию петербургских (ленинградских) геоботаников, то есть эколого-фитоценологическую классификацию. Согласно ей, в условиях одной среды обитания таксоны выделяются по доминирующей экобиоморфе и с учётом не столь обильно представленных, но характерных и детерминирующих её представителей – индикаторов видового своеобразия.

В основу классификации арчовников Копетдага (с некоторыми изменениями и дополнениями) положена эколого-фитоценологическая классификация пустынной растительности Средней Азии, предложенная А.Е. Родиным [7], и равнинных пустынь этого региона, представленная И.К. Рустамовым [8].

По результатам геоботанических исследований, проводимых с 2011 по 2020 гг. сотрудниками Национального института пустынь, растительного и животного мира

Министерства охраны окружающей среды Туркменистана, уточнено типологическое разнообразие арчовых растительных сообществ Копетдага (рис. 1–3). Растительная ассоциация понимается нами как совокупность сообществ (фитоценозов) с одинаковым составом эдификаторов, соэдификаторов, основных доминантов и характерных видов, а также тождественной синузильной структурой и приуроченностью к определённым экологическим условиям. Правильное выделение и объединение их в соответствующие группы, сопоставление и сравнение помогут выявить ряд близких фитоценозов различного ранга.

Составление классификации арчовников Копетдага потребовало разработки оптимальной схемы, позволяющей выявить основные закономерности распределения этих сообществ, а также их структурно-динамические и эколого-географические связи. Многочисленные описания и анализ таксономических единиц являются материалом для создания полной классификации горной растительности. Представленное типологическое многообразие арчовых сообществ объединено в 7 групп из 98 ассоциаций аридно-редколесного типа. Материалом для их выделения в отдельные таксономические единицы и подробного анализа послужили результаты геоботанических исследований, проведённые на основе 450 геоботанических описаний от хребта Зеракев (на востоке) до Арваз-Тогаревского перевала (на западе) и вплоть до Большого и Малого Балханов. Выделенные нами арчовые



Рис. 1. Созревшие плоды арчи туркменской на горе Душакэрэгдаг (Центральный Копетдаг)



Рис. 2. Арчевники Душакэрекдага
(посадки 80-х годов XX в.)



Рис. 3. Арчевники на северном склоне Хасардага
(Юго-Западный Копетдаг)

сообщества Копетдага, как и все остальные, меняются в зависимости от физико-географических условий и интенсивности антропогенного давления [2].

Флористический состав растительных группировок арчи туркменской представлен 368 видами из 60 семейств и 225 родов. Первые 10 мест по числу видов в их ряду занимают следующие семейства: *Asteraceae* (57), *Poaceae* (44), *Fabaceae* (37), *Brassicaceae* (23), *Lamiaceae* (21), *Rosaceae* (22), *Apiaceae* (19), *Caryophyllaceae* (15), *Boraginaceae* (8), *Chenopodiaceae* (6). Флора субэдификаторов представлена 22 семействами и 47 родами, объединяющими 62 вида: *Poaceae* – 10 родов и 16 видов (25,8 %); *Asteraceae* – 6 и 11 (17,7); *Fabaceae* – 4 и 6 (9,6); *Lamiaceae* –

– по 5 видов и родов (8,0 %). К ним относятся 37 видов (59,6 % от общего числа субэдикаторов) из 24 родов. *Caryophyllaceae* и *Chenopodiaceae* представлены (каждое) тремя видами (4,8 %), остальные 16 семейств – одним-двумя.

Анализ флористического состава в растительных группировках арчи туркменской показал, что их деградация обусловлена широким распространением низко продуктивных производных нагорно-ксерофитно-арчевых (субэдификаторы *Onobrychis cornuta*, *Astragalus pulvinatus*, *A. cerasocrenus*), полынно-арчевых (*Artemisia ciniformis*) разреженных сообществ.

Антропогенный пресс (вырубка, перевыпас) значительно активизировал расселе-

Классификация растительных группировок арчи туркменской в Копетдаге

Тип растительности	Формация	Ассоциации	
		группа	количество
Аридное редколесье	Туркменоарчовая	Петрофитные	12
		Нагорно-ксерофитные	24
		Шибляковые	6
		Кленовые	15
		Полынные	18
		Злаково-разнотравные	10
		Степные	13

ние нагорно-ксерофитной растительности (*Onobrychis cornuta*, *Astragalus pulvinatus*, *A. cerasocrenus*, *Acanthophyllum glandulosum*, *Cousinia oreodoxa*) и формирование растительных сообществ, устойчивых к выпасу. Это обусловило образование монодоминантных ценозов формации нагорных ксерофитов, характеризующихся фитоценотической неполноценностью – отсутствием многоярусности.

Фитоценотическая значимость арчи туркменской в стабилизации аридных экосистем Копетдага, её экологическая пластичность и способность противостоять резким переменам климата обуславливают важность сохранения этого вида. Арча является основной лесообразующей породой горных лесов и занимает 15 % склоновых насаждений [6]. Произрастая в основном на крутых склонах в зоне формирования внутрипочвенных вод и селевых потоков, арчовники выполняют исключительно важную водорегулирующую, водоохранную, почвозащитную и противоселевую роль. Под кроной арчи медленно тают снега, и почва равномерно увлажняется сквозь рыхлую лесную подстилку, образуя родники, питающие реки и дающие жизнь равнинам.

В настоящее время арчовое редколесье находится на стадии перехода к фригане –

растительности, сложенной колючими и подушковидными кустарниками, полупустынным и ксерофильным формациям. Смена формаций ведёт к образованию малоценных редколесий лиственных пород. В связи с этим арча туркменская внесена в Красную книгу Туркменистана [1,4].

Для сохранения и восстановления арчовников Копетдага в естественных местах произрастания необходима интенсификация лесовосстановительных работ и внедрение пастбищеоборота. Материалы многолетних научных исследований и практика лесовосстановления свидетельствуют об эффективности этой работы: обогащаются растительные сообщества, улучшается качество почвы, преумножается биологическое разнообразие агроландшафтов, замедляется аридизация горных территорий, и, как следствие, улучшается экологическое состояние региона в целом. Растительный покров Копетдага обогащается недостающими биоморфами, преимущественно деревьями и кустарниками с большой продолжительностью жизни, ценными биологическими и хозяйственными свойствами, способностью улучшать состояние окружающей среды и увеличивать её ресурсный потенциал. Создание искусственных фитоценозов позволит динамич-



но развиваться флоре и растительности, что будет способствовать восстановлению естественного растительного покрова Копетдага.

Высоко значение растительных группировок Копетдага в социально-экономическом развитии региона и улучшении условий жизни населения. От сохранности арчового редколесья зависят дебит горных родников

и малых речек, снижение опасности схода сели и, конечно, структура и продуктивность растительных сообществ, а также биоразнообразие Копетдага в целом.

Дата поступления

16 июля 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев А. Ч.* Можжевельник или арча туркменская (*Juniperus turcomanica* B. Fedtsch) // Красная книга Туркменистана. Т.2: Растения. Ашхабад: Ылым, 1999.
2. *Атаев А. Ч., Мамедов Э. Ю.* Классификация арчовников Копетдага // Пробл. осв. пустынь. 2005. № 3.
3. *Кренке Н. П.* Теория циклического старения и омоложения растений и её практическое применение. М.: Сельхозгиз, 1940.
4. *Кулиев А., Атаев А.* Можжевельник туркменский // Красная книга Туркменистана. Т.1: Растения. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2024.
5. *Миркин Б. М.* Что такое растительные сообщества? М.: Наука, 1986.
6. *Мухамедишин К. Д., Саптамбаев С. К.* Чемпионы долготы. Алма-Ата: Кайнар, 1988.
7. *Родин Л. Е.* Классификация растительности пустынь Средней Азии // Бот. журн. 1958. Т. 43. № 1.
8. *Рустамов И. К.* О классификации растительности равнинных пустынь Средней Азии // Пробл. осв. пустынь. 1970. № 6.

А. АТАЎЕВ, Т. РЕЈЕПОВ

KÖPETDAGYŇ ÖSÜMLİK ÖRTÜGINDE ARÇANYŇ SEÝREK TOKAÝLARY

Köpetdagyň arça toparlanmalarynda geçirilen köpýyllyk geobotaniki barlaglaryň netijesinde (gündogarda Zerköw gerşinden başlap, günbatarda Arwaz-Tagarow geçidinden Kiçi we Uly Balkana çenli 450 ýazgyň esasynda) olaryň tipologik köpdürlüligi (aýratyn taksonomik birlikler) – 7 toparda jemlenen arid-seýrek tokaý tipiniň 98 assosiasiýasy ýüze çykarylady.

Köpetdagyň arça (arid) seýrek tokaýlaryny tebigy ösýän ýerinde tokaý dikeldiş işlerini geçirmek we öri meýdan çalşygyny girizmek arkaly gorap saklamak boýunça teklipler berildi.

A. ATAYEV, T. REJEPOV

JUNIPER WOODLANDS IN THE VEGETATION COVER OF KOPETDAG

According to the results of long-term geobotanical studies of the juniper communities of Kopetdag (450 descriptions of vegetation from the Zerakev ridge (in the east), to the Arvaz–Togarevsky pass (in the west), up to the Small and Large Balkhans), their typological diversity (separate taxonomic units) has been identified - 98 associations of arid-sparsely wooded type, combined into 7 groups.

Recommendations are given for the conservation of the juniper (arid) Kopetdag woodlands in natural places of growth through reforestation and the introduction of pasture rotation.

**А. АМАНОВ, Н. ХУДАЙКУЛИЕВ
Ш. МЕНЛИЕВ, Х. ХОДЖАМУРАДОВ**

Капланкырский, Бадхызский и Койтендагский
государственные природные заповедники
Министерства охраны окружающей среды
Туркменистана
Балканское отделение
Туркменского общества охраны природы

СОСТОЯНИЕ ОРНИТОФАУНЫ КОЙТЕНДАГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Приводятся результаты полевых исследований, проведённых весной и осенью 2022 г. на территории Койтендагского государственного природного заповедника и в его окрестностях. Установлено, что список обитающих здесь птиц пополнился шестью видами.

Даются рекомендации о необходимости более тщательных исследований систематики, экологии и биологии представителей орнитофауны этого региона в целях получения новой информации об их состоянии и возможном обитании других видов.

Койтендагский государственный природный заповедник создан в 1986 г. и занимает территорию (площадь – 27 139 га) западного (туркменского) макросклона хребта Койтендаг горной системы Памиро-Алай. Его северная и южная части ограничены заказниками Ходжапиль и Гарлык, западная – заказником Ходжакараул и Койтендагской долиной, восточная проходит по линии Государственной границы Туркменистана с Узбекистаном.

С целью восстановления фисташковых лесов и улучшения экологического состояния заповедной зоны в 1986 г. были созданы заказники Ходжабурджибелент (17 592 га), Ходжапиль (31 635) и Гарлык (40 000 га); для сохранения биоразнообразия этого горного региона, удивительных по красоте пещер и уникального для мировой ихтиофауны вида слепой голец (*Nemacheilus starostini*), обитающего в подземном озере Сувлююк, в 1990 г. создали заказник Ходжакараул (16 011 га).

Флора этой территории представлена можжевельником зеравшанским (*Juniperus*

seravschanica), тюльпаном великим (*Tulipa ingens*), миндалём колючейшим (*Amygdalus spinosissima*), клеоме Гордягина (*Cleome gordjaginii*), унгернией Виктора (*Ungernia victoris*), унаби (*Ziziphus jujuba*) и фисташкой (*Pistacia vera*). Красу гор и живописных ущелий дополняют своим присутствием винторогий козёл (*Capra falconeri*) и рыжеголовый сокол (*Falco pelegrinoides*) [23]. По данным 2012 – 2016 гг., здесь обитали 2 вида земноводных, 10 – рыб, 34 – пресмыкающихся, 229 – птиц, 43 вида млекопитающих [12].

Одной из наиболее изученных групп животного мира Койтендага являются птицы. Их исследованием занимались известные учёные Туркменистана, которые создали огромную базу данных, ставшую основой для работы сегодняшних орнитологов [1,2—6,9,11,13–15,17,18,20–22,24]. Однако в силу различных причин сейчас подобные исследования ведутся не столь активно, а предметом их главным образом является таксономический состав, распределение видов по территории, а также фенология и биология отдельных из них, очень редко – численность [16].



Уникальность рассматриваемого региона обусловлена тем, что его территория охватывает несколько биогеографических зон. Согласно международным критериям А1 (о глобально угрожаемых видах – балобан, чёрный гриф, стервятник, бородач, степной орёл и орёл-могильник) и А3 (о видах, обитание которых ограничено биомами высокогорий Альпов и Тибета, лесами умеренного пояса Ирано-Туранских и Китайско-Гималайских гор – индийская пеночка, арчовый дубонос, пустынная куропатка, соловей-белошейка, чёрная каменка, чёрношейная каменка, большой скалистый поползень, овсянка, рыжешейная синица, жёлтогрудая лазоревка, гималайская пищуха), Койтендаг является одной из 50 ключевых орнитологических территорий (КОТ/IBA) [19]. В Списке КОТ, опубликованном в 2009 г., было указано на обитание здесь 158 видов птиц, а по данным 2012–2016 гг. – 229 [12].

Наши полевые исследования проводились весной (6–16 мая) и осенью (9–16 октября) 2022 г. в рамках реализации Международного проекта CEPF/CLLC «Повышение устойчивости в горных экосистемах Койтендага: связанность, потенциал и дикие кошки». Обследования проводились на участках Хелпебаба (ур. Джайлав, ущ. Дарайдере, Кеттебызык, Тамчи, альпийский пояс Айрыбаба) и

Майдан (ур. Торпы, Амандепе, ущ. Сарыджар, Йыланбулак, Чобихас), в заказнике Ходжакараул (ущ. Ходжакараулдере), окрестностях центральной усадьбы, заказниках Ходжапиль (Роща унаби, Плато динозавров, устье ущ. Кыркгыз) и Гарлык (источник Сенгирбаба), пос. Келиф, ур. Зергярли. Наблюдения велись в основном в центральной части заповедника, а менее всего (из-за ограниченности доступа) была обследована его южная часть.

Учёты проводились на пешем и автомобильном маршрутах длиной, соответственно, 1–5 и 5–50 км (глазомером, по спидометру автомобиля и навигационной системе GPS «Garmin»). Мелкие птицы регистрировались с расстояния 25 м по обе стороны дороги, средние – со 100, крупные – с 500 м. При этом использовались бинокли Viking 10×42 и с 16,5×20-кратным увеличением, фотоаппараты Canon и Nikon.

За период наблюдений зарегистрировано присутствие 103 видов птиц из 10 отрядов, 30 семейств, то есть к данным Летописи природы Койтендагского заповедника за 2006 г. добавилось ещё 35 таксонов, а согласно [12] – 97. Таким образом, на сегодняшний день здесь зафиксировано обитание 235 видов (табл. 1).

По результатам исследований установлено, что некоторые виды встречаются очень редко, поэтому часто встаёт вопрос о присут-

Таблица 1

Птицы Койтендагского государственного природного заповедника и его окрестностей

Отряд, семейство, вид
Поганкообразные (<i>Podicipediformes</i>) Поганковые (<i>Podicipedidae</i>) Малая и большая поганки (<i>Tachybaptus ruficollis</i> и <i>Podiceps cristatus</i>)
Пеликанообразные, или Веслоногие (<i>Pelecaniformes</i>) Баклановые (<i>Phalacrocoracidae</i>) Большой и малый бакланы (<i>Phalacrocorax carbo</i> и <i>Ph. pygmaeus</i>)
Аистообразные (<i>Ciconiiformes</i>) Цаплевые (<i>Ardeidae</i>) Большая и малая выпи, кваква, большая белая, малая и серая цапли (<i>Botaurus stellaris</i> и <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> , <i>Casmerodius</i> (<i>Ardea</i>) <i>albus</i> , <i>Egretta garzetta</i> и <i>Ardea cinerea</i>) Ибисовые (<i>Ibididae</i>) Колпица, каравайка (<i>Platalea leucorodia</i> , <i>Plegadis falcinellus</i>) Аистовые (<i>Ciconiidae</i>) Чёрный аист (<i>Ciconia nigra</i>)

Отряд, семейство, вид	
Гусеобразные (<i>Anseriformes</i>)	
Утиные (<i>Anatidae</i>)	
Огарь (<i>Tadorna ferruginea</i>)	Нырковые утки (<i>Aythiinae</i>)
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i>)	
Соколообразные (<i>Falconiformes</i>)	
Ястребиные (<i>Accipiteridae</i>)	
Чёрный коршун, бородач, стервятник, чёрный гриф, белоголовый сип, кумай, змеяед, болотный, полевой, степной и луговой луны, перепелятник, европейский тювик, тювик, обыкновенный канюк, курганник, большой подорлик, степной орёл, могильник, беркут, орёл-карлик, ястребиный орёл (<i>Milvus migrans</i> , <i>Gypaetus barbatus</i> , <i>Neophron percnopterus</i> , <i>Aegypius monachus</i> , <i>Gyps fulvus</i> , <i>G. himalayensis</i> , <i>Circus gallicus</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>C. cyaneus</i> , <i>C. macrourus</i> и <i>C. pygargus</i> , <i>Accipiter nisus</i> , <i>A. brevipes</i> , <i>A. badius</i> , <i>Buteo buteo</i> , <i>B. rufinus</i> , <i>Aquila clanga</i> , <i>A. nipalensis</i> , <i>A. heliaca</i> , <i>A. chrysaetos</i> , <i>Hieraaetus pennatus</i> , <i>H. (Aquila) fasciatus</i>)	
Соколиные (<i>Falconidae</i>)	
Степная и обыкновенная пустельга, дербник, чеглок, балобан, рыжеголовый сокол (шахин), сапсан (<i>Falco naumanni</i> и <i>F. tinnunculus</i> , <i>F. columbarius</i> , <i>F. subbuteo</i> , <i>F. cherrug</i> , <i>F. peregrinoides</i> , <i>F. peregrinus</i>)	
Курообразные (<i>Galliformes</i>)	
Фазановые (<i>Phasianidae</i>)	
Кеклик, пустынная куропатка, перепел (<i>Alectoris chukar</i> , <i>Ammoperdix griseogularis</i> , <i>Coturnix coturnix</i>)	
Журавлеобразные (<i>Gruiformes</i>)	
Пастушковые (<i>Rallidae</i>)	
Пастушок, камышница, лысуха (<i>Rallus aquaticus</i> , <i>Gallinula chloropus</i> , <i>Fulica atra</i>)	
Ржанкообразные (<i>Charadriiformes</i>)	
Бекасовые (<i>Scolopacidae</i>)	
Вальдшнеп, перевозчик (<i>Scolopax rusticola</i> , <i>Actitis (Tringa) hypoleucos</i>)	
Голубеобразные (<i>Columbiformes</i>)	
Голубиные (<i>Columbidae</i>)	
Чёрнобрюхий рябок, сизый и скалистый голуби, вяхирь, кольчатая, обыкновенная, большая и малая горлицы (<i>Pterocles orientalis</i> , <i>Columba livia</i> и <i>C. rupestris</i> , <i>C. palumbus</i> , <i>Streptopelia decaocto</i> , <i>S. turtur</i> , <i>S. orientalis</i> и <i>Stigmatopelia senegalensis</i>)	
Кукушкообразные (<i>Cuculiformes</i>)	
Кукушковые (<i>Cuculidae</i>)	
Обыкновенная кукушка, азиатский козёл (<i>Cuculus canorus</i> , <i>Eudynamis scolopaceus</i>)	
Совообразные (<i>Strigiformes</i>)	
Совиные (<i>Strigidae</i>)	
Сплюшка, буланая (или пустынная) совка, филин, домовый сыч, серая неясыть, ушастая и болотная совы (<i>Otus scops</i> , <i>O. brucei</i> , <i>Bubo bubo</i> , <i>Athene noctua</i> , <i>Strix aluco</i> , <i>Asio otus</i> и <i>A. flammeus</i>)	
Козодоеобразные (<i>Caprimulgiformes</i>)	
Козодоевые (<i>Caprimulgidae</i>)	
Обыкновенный и буланный козодой (<i>Caprimulgus europaeus</i> и <i>C. aegyptius</i>)	
Стрижеобразные (<i>Apodiformes</i>)	
Стрижиные (<i>Apodidae</i>)	
Чёрный, малый и белобрюхий стрижи (<i>Apus apus</i> , <i>A. affinis</i> и <i>A. melba</i>)	
Ракшеобразные (<i>Coraciiformes</i>)	
Сизоворонковые (<i>Coraciidae</i>)	
Сизоворонка (<i>Coracias garrulus</i>)	Зимородковые (<i>Alcedinidae</i>)
Зимородок (<i>Alcedo atthis</i>)	
Щурковые (<i>Meropidae</i>)	
Золотистая и зелёная щурки (<i>Merops apiaster</i> и <i>M. percicus</i>)	
Удодовые (<i>Upupidae</i>)	
Удод (<i>Upupa epops</i>)	
Дятлообразные (<i>Piciformes</i>)	
Дятловые (<i>Picidae</i>)	
Вертишейка, белокрылый дятел (<i>Jynx torquilla</i> , <i>Dendrocopos leucopertus</i>)	

Отряд, семейство, вид
Воробьинообразные (Passeriformes)
Ласточковые (<i>Hirundinidae</i>)
Береговая, нитехвостая, скальная, деревенская и рыжепоясничная ласточки, воронок (<i>Riparia riparia</i> , <i>Hirundo smithii</i> , <i>H. rupestris</i> , <i>H. rustica</i> и <i>H. daurica</i> , <i>Delichon urbicum</i>)
Жаворонковые (<i>Alaudidae</i>)
Пустынный, хохлатый, двупятнистый, белокрылый, малый, серый, тонкоклювый, полевой, индийский и рогатый жаворонки (<i>Ammomanes deserti</i> , <i>Galerida cristata</i> , <i>Melanocorypha bimaculata</i> , <i>M. leucoptera</i> , <i>Calandrella brachydactyla</i> , <i>C. rufescens</i> , <i>C. acutirostris</i> , <i>Alauda arvensis</i> , <i>A. gulgula</i> и <i>Eremophila alpestris</i>)
Трясогузковые (<i>Motacillidae</i>)
Полевой, лесной, луговой, краснозобый и горный коньки, жёлтая, жёлтоголовая, горная, белая, маскированная, жёлтолобая и чёрноголовая трясогузки (<i>Anthus campestris</i> , <i>A. trivialis</i> , <i>A. pratensis</i> , <i>A. cervinus</i> и <i>A. spinoletta</i> , <i>Motacilla flava</i> , <i>M. citreola</i> , <i>M. cinerea</i> , <i>M. alba</i> , <i>M. personata</i> , <i>M. lutea</i> и <i>M. feldegg</i>)
Сорокопутовые (<i>Laniidae</i>)
Кашгарский (рыжехвостый), туркестанский, обыкновенный и индийский жуланы, длиннохвостый, чёрнолобый и серый сорокопуты (<i>Lanius isabellinus</i> , <i>L. phoenicuroides</i> , <i>L. collurio</i> и <i>L. vittatus</i> , <i>L. schach</i> , <i>L. minor</i> и <i>L. excubitor</i>)
Иволговые (<i>Oriolidae</i>)
Обыкновенная и индийская иволги (<i>Oriolus oriolus</i> и <i>O. (oriolus) kundoo</i>)
Скворцовые (<i>Sturnidae</i>)
Горная и обыкновенная майны, обыкновенный и розовый скворцы (<i>Sturnus pagodarum</i> и <i>Acridotheres tristis</i> , <i>Sturnus vulgaris</i> и <i>S. roseus</i>)
Врановые (<i>Corvidae</i>)
Сорока, клушица, альпийская галка, галка, грач, чёрная и серая вороны, пустынный и обыкновенный вороны (<i>Pica pica</i> , <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> , <i>P. graculus</i> , <i>Corvus monedula</i> , <i>C. frugilegus</i> , <i>C. orientalis</i> и <i>C. cornix</i> , <i>C. ruficollis</i> и <i>C. corax</i>)
Свиристелевые (<i>Bombycillidae</i>)
Свиристель (<i>Bombycilla garrulus</i>)
Крапивниковые (<i>Troglodytidae</i>)
Крапивник (<i>Troglodytes troglodytes</i>)
Завирушковые (<i>Prunellidae</i>)
Альпийская завирушка (<i>Prunella collaris</i>)
Славковые (<i>Silviidae</i>)
Тонкоклювовая, индийская, садовая, туркестанская и дроздовидная камышевки, северная (или малая), южная и большая бормотушки, зелёная и бледная пересмешки, славка-завирушка, ястребиная и певчая славки, серая, садовая, чёрноголовая, горная, белоусая и пустынная славки, зелёная пеночка, пеночка-зарничка, горная (или тусклая) зарничка, индийская пеночка, пеночка-теньковка, пеночка-весничка, иранская пеночка, скотоцерка (<i>Acrocephalus melanopogon</i> , <i>A. agricola</i> , <i>A. dumetorum</i> , <i>A. stentoreus</i> и <i>A. arundinaceus</i> , <i>Hippolais caligata</i> , <i>H. rama</i> и <i>H. languida</i> , <i>H. icterina</i> и <i>H. pallida</i> , <i>Sylvia curruca</i> , <i>S. nicoria</i> и <i>S. hortensis</i> , <i>S. communis</i> , <i>S. borin</i> , <i>S. atricapilla</i> , <i>S. althea</i> , <i>S. mystacea</i> и <i>S. nana</i> , <i>Phylloscopus trochiloides</i> , <i>P. inornatus</i> , <i>P. humei</i> , <i>P. griseolus</i> , <i>P. collybita</i> , <i>P. trochilus</i> , <i>P. neglectus</i> , <i>Scotocerca inquieta</i>)
Корольковые (<i>Regulidae</i>)
Жёлтоголовый королёк (<i>Regulus regulus</i>)
Мухоловковые (<i>Muscicapidae</i>)
Райская, серая, рыжехвостая и малая мухоловки (<i>Terpsiphone paradisi</i> , <i>Muscicapa striata</i> , <i>M. ruficauda</i> и <i>Ficedula parva</i>)
Дроздовые (<i>Turdidae</i>)
Зарянка, южный и обыкновенный соловьи, варакушка, соловей-белошейка, красноспинная горихвостка, горихвостка-чернушка, обыкновенная и белошапочная горихвостки, луговой, чёрноголовый, азиатский чёрноголовый и чёрный чеканы, каменка плясунья, каменка-плетанка, обыкновенная, чёрная, чёрношейная и пустынная каменки, тугайный соловей, пёстрый и синий каменные дрозды, чёрный, краснозобый (тёмнозобый) и певчий дрозды, белобровик, рябинник, деряба, синяя птица (<i>Erithacus rubecula</i> , <i>Luscinia megarhynchos</i> и <i>L. luscinia</i> , <i>L. svecica</i> , <i>Irania gutturalis</i> , <i>Phoenicurus erythronotus</i> , <i>P. ochruros</i> , <i>P. phoenicurus</i> и <i>Chaimarrornis leucocephalus</i> , <i>Saxicola rubetra</i> , <i>S. torquata</i> , <i>S. maurus</i> и <i>S. caprata</i> , <i>Oenanthe isabellina</i> , <i>O. pleschanka</i> , <i>O. oenanthe</i> , <i>O. picata</i> , <i>O. finschii</i> и <i>O. deserti</i> , <i>Erythropygia galactotes</i> , <i>Monticola saxatilis</i> и <i>M. solitarius</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>T. ruficollis</i> и <i>T. philomelos</i> , <i>T. iliacus</i> , <i>T. pilaris</i> , <i>T. viscivorus</i> , <i>Myophonus caeruleus</i>)
Тимелиевые (<i>Timeliidae</i>)
Кустарница (<i>Garrulax lineatus</i>)
Синицевые (<i>Paridae</i>)
Чёрная (или московка), рыжешейная, большая, бухарская и серая синицы, жёлтогрудая и белая лазоревки (<i>Parus ater</i> , <i>P. rufonuchalis</i> , <i>P. major</i> , <i>P. bokharensis</i> и <i>P. cinereus</i> , <i>P. flavipectus</i> и <i>P. cyanus</i>)

Отряд, семейство, вид
Поползневые (<i>Sittidae</i>)
Большой скалистый поползень, стенолаз (<i>Sitta tephronota</i> , <i>Tichodroma muraria</i>)
Пищуховые (<i>Certhiidae</i>)
Гималайская пищуха (<i>Certhia himalayana</i>)
Воробьиные (<i>Passeridae</i>)
Индийский, испанский (чёрногрудый), полевой и каменный воробьи (<i>Passer indicus</i> , <i>P. hispaniolensis</i> , <i>P. montanus</i> и <i>Petronia petronia</i>)
Вьюрковые (<i>Fringillidae</i>)
Снежный, красношапочный и буланный вьюрки, зяблик, юрок, зеленушка, щегол, чиж, седоголовый щегол, коноплянка, горная коноплянка, краснокрылый чечевичник, монгольский снегирь, обыкновенный и арчьевый дубоносы (<i>Montifringilla nivalis</i> , <i>Serinus pusillus</i> и <i>Rhodopechus obsoletus</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>F. montifringilla</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>C. carduelis</i> , <i>C. spinus</i> , <i>C. caniceps</i> , <i>C. cannabina</i> , <i>C. flavirostris</i> , <i>Rhodopechus sanguinus</i> , <i>Eremopsaltria mongolicus</i> , <i>Coccothraustes coccothraustes</i> и <i>C. carnipes</i>)
Овсянковые (<i>Emberizidae</i>)
Просянка, обыкновенная, горная, садовая, скальная, тростниковая и желчная овсянки, овсянка Стюарта (<i>Malaria calandra</i> , <i>Emberiza citrinella</i> , <i>E. cia</i> , <i>E. hortulana</i> , <i>E. buchanani</i> , <i>E. schoeniclus</i> и <i>E. bruniceps</i> , <i>E. stewarti</i>)

Примечание. Все сведения взяты из [12] с привлечением данных авторов по некоторым видам, а по стрижеобразным – из [15].

ствии их на территории заповедника. Например, есть достоверные сведения, что кумай отмечен здесь лишь дважды (28 мая 2013 г. и 27 апреля 2014 г.): восточнее Майдана и Тамчи. Его зафиксировали парящим вместе с белоголовыми сипами над центральной частью Койтендага, а ранее (2008 г.) он встречался в восточной (узбекской). В связи с этим появление этого вида в туркменской части хребта вполне возможно, хотя нами он не зарегистрирован [17].

В Летописи природы Койтендагского заповедника за 2006 г. имеются сведения о встрече рогатого жаворонка, тогда как литературные данные указывают на его обитание в Прикарабогазье, на Красноводском плато (местами), Большом и Малом Балханах, в Копетдаге и его предгорьях, а также Бадхызе. Установлено, что это оседлая птица, но осенью и зимой периодически кочует и гнездится как в нижнем, так и верхнем поясе гор [13,17]. В связи с этим мы решили оставить её в списке обитателей заповедника с дальнейшим уточнением присутствия на этой территории.

Новым видом не только для Койтендагского заповедника, но и для всей авифауны Туркменистана является белошапочная горихвостка, зарегистрированная нами на пешем маршруте в ущ. Дарайдере (9 октября).

Таким образом, по результатам наших обследований, проводившихся, как уже было сказано, весной и осенью 2022 г., установлено, что постоянными обитателями заповедника являются следующие виды.

Огарь – малочисленный пролётный и иногда зимующий вид. Гнездится на равнинах (по долинам рек), озёрах и других водоёмах, в горах встречается на пролёте, где местами обычен [17]. Нами зарегистрированы по 2 особи на барханах в ур. Зергярли (9 мая) и на территории заказника Гарлык (15 мая).

Чёрный коршун – малочисленная, а местами на пролёте обычная птица. Встречается повсеместно на равнинах и в горах. Некоторые особи гнездятся, летуют и зимуют [17]. При проведении точечного учёта хищных птиц на территории усадьбы заповедника нами зарегистрированы 3 особи (14 и 15 октября).

Бородач – оседлый вид, обитает на Большом и Малом Балханах, в Копетдаге, Бадхызе, Койтендаге, возможны встречи в Карабиле и на северо-западе страны [17]. Нами зарегистрировано по одной особи в ущ. Ходжакараулдере (8 мая) и ур. Зергярли (9 мая), на пешем маршруте кордон участка Хелпебаба – ущ. Джайлав (10 мая), на участке Майдан, на маршруте Роца унаби –



– с. Койтен (12 мая), в ущ. Дарайдере (13 мая), в усадьбе заповедника (15 октября), по 3 птицы отмечены также в ущ. Дарайдере (9 октября) и на территории между ур. Джайлав и альпийским поясом Айрыбаба (11 октября).

Внесён в Красную книгу Туркменистана [10,11].

Стервятник – пролётный и гнездящийся вид. Встречается на пролёте, избегает оазисов и барханных массивов. Гнездится в основном в горных районах на юге и по чинкам на севере и северо-западе страны [17].

Нами отмечены 1 особь в ур. Зергярли (9 мая), 2 – на пешем маршруте Джайлав – Хелпебаба (11 мая), 1 пара птиц, парящих в предгорьях на автомаршруте усадьба заповедника – кордон Майдан (11 мая), 2 особи на участке Майдан, на пешем маршруте по ущ. Ыыланбулак и Чобихас (12 мая), 1 и 2 – в ущ. Дарайдере (соответственно 13 и 14 мая), 1 – на территории заказника Гарлык (15 мая).

Внесён в Красную книгу Туркменистана [10,11].

Чёрный гриф – гнездящийся вид, но небольшая часть популяции оседла [17]. Обитает на Большом Балхане, в Копетдаге и Койтендаге, Бадхызе и Карабиле, иногда встречается на прилегающих к этим территориям участках пустыни Каракумы.

Нами зарегистрированы 4 особи в ущ. Ходжакараулдере (8 мая), 1 и 3 – на пешем маршруте Хелпебаба – Джайлав, в том числе 1 пуховой птенец в ущ. Дарайдере (10 и 11 мая), 3 – на участке Майдан на пешем маршруте в ущ. Ыыланбулак и Чобихас (12 мая), 1 – на территории заказника Гарлык (15 мая), 3 – в ур. Кеттебызык (10 октября), 4 птицы – на участке Джайлав – Айрыбаба (11 октября).

Внесён в Красную книгу Туркменистана [10,11].

Белоголовый сип – малочисленная гнездящаяся птица, иногда оседлая и кочующая. Обитает на Большом Балхане, в Копетдаге, Бадхызе, Карабиле и Койтендаге, по долинам рек Мургаб и Амударья, в западной части пустыни Каракумы (до Прикарабогазья) [17].

На территории заповедника зарегистрированы 2 особи в ущ. Ходжакараулдере (8 мая); 4 и 3 – на маршруте Хелпебаба – Джайлав (соответственно 10 и 11 мая).

Змеяд – пролётно-гнездящаяся птица, Встречается от Каракумов и речных долин

(как правило, здесь не гнездится) до предгорий и гор [17].

Нами встречены 1 пара птиц в устье ущ. Дарайдере (13 мая), 1 особь – в предгорьях на территории заказника Гарлык (15 мая), 2 – в окрестностях с. Ходжапилль (12 октября) и 1 при точечном учёте хищных птиц на территории усадьбы заповедника (15 октября).

Внесён в Красную книгу Туркменистана [10,11].

Болотный лунь – гнездящийся, пролётный и зимующий вид, обитатель водоёмов (долины рек, берега озёр, водохранилищ и каналов, сбросные водоёмы) от Каспия до Амударьи и оз. Сарыкамыш. Наиболее многочисленная из луней птица, численность заметно увеличивается во время пролёта и зимовки [17]. Нами встречена 1 особь в предгорьях на автомаршруте Хелпебаба – усадьба заповедника (11 мая).

Полевой лунь – пролётный и зимующий вид. Встречается почти повсеместно, но малочислен [13,17]. Гнездится крайне sporadично в Бадхызе [23], в Копетдаге [5] гнездование не подтверждается [7]. Нами зарегистрирована 1 особь на пешем маршруте Джайлав – Айрыбаба (11 октября).

Перепелятник – пролётный, зимующий и гнездящийся вид. Встречается повсеместно на Большом Балхане, в Копетдаге и Койтендаге. На гнездовье малочислен, на пролёте и зимовке обычен, особенно по долинам рек [17]. Нами зарегистрированы 1 особь в ущ. Ходжакараулдере (8 мая), 1 – у кордона Майдан (12 мая) и 2 птицы встречены во второй половине того же дня на пешем маршруте по ущ. Чобихас (в том числе гнездо на каркасе), 2 гнезда и по 1 паре птиц – в устье ущ. Дарайдере (13 и 14 мая), 2 – при пешем маршруте на участке Хелпебаба (10 октября), по одной – на участке Роща унаби – с. Койтен (12 октября) и при проведении точечного учёта хищных птиц на территории усадьбы заповедника (15 октября).

Канюк – пролётный вид (март – апрель, сентябрь – октябрь), хотя некоторые особи остаются до весны, особенно в тёплые зимы. По данным [8], иногда гнездится в Копетдаге. В Средней Азии населяет горные районы [13,17].

Нами встречена 1 особь (9 октября) на пешем маршруте по дну ущ. Дарайдере.



Курганник – оседлый и обычный вид среди крупных хищных птиц Туркменистана [17]. Часть особей зимует в оазисах страны, часть кочует за её пределы. Встречается повсеместно от пустынь до гор.

Нами зарегистрирована 1 птица в ур. Зергярли (9 мая), 4 и 1 – на Плато динозавров (соответственно 13 мая и 12 октября) у с. Ходжапиль (обнаружено гнездо в районе с. Базардепе), 1 – в заказнике Гарлык (15 мая), 2 – на территории усадьбы заповедника (15 октября).

Степной орёл – пролётный вид (март – начало апреля, сентябрь – начало ноября), но часть популяции зимует. На пролёте встречается почти повсеместно, иногда стаями. Зимой отмечен в основном на юге страны. Численность небольшая и зависит от состояния кормовой базы [13,17].

Нашими наблюдениями отмечена 1 особь в Роще унаби (12 октября) и 5 – на территории усадьбы заповедника (15 октября).

Орёл-могильник – пролётный (март – апрель, октябрь – ноябрь), иногда зимующий и сокращающийся в численности вид [13,17]. Не исключено спорадическое гнездование по Амударье и долинам других рек, где есть большие деревья (в прошлом локально гнезвился в тугаях р. Мургаб).

Нами зарегистрировано 2 особи при проведении точечного учёта хищных птиц на территории усадьбы заповедника (15 октября).

Беркут – оседлый и редкий, особенно в горах, вид [17]. Некоторые особи в холодное время года совершают вертикальные миграции. Гнездится повсеместно от Карабогазгола, Большого и Малого Балханов – на западе, по Копетдагу, Бадхызу, Карабилю и до Койтендага – на востоке, Устюрту – на севере, и неравномерно в Каракумах.

Внесён в Красную книгу Туркменистана [10,11].

Нами зарегистрировано по 2 особи в ущ. Ходжакараулдере (8 мая) и в устье ущ. Дарайдере (14 мая) где, вероятно, гнездится, по одной – на пешех маршрутах Хелпебаба – ущ. Джайлав (10 мая) и ущ. Джайлав – Хелпебаба (11 мая), на участке Майдан (12 мая), в ущ. Ыыланбулак и Чобихас (13 мая).

Орёл-карлик – пролётный, гнездящийся малочисленный вид [17]. Встречается на Большом Балхане, в Копетдаге и Койтендаге, Западном Бадхызе. Не исключено локальное

обитание по тугаям в долинах рек Мургаб и Теджен.

Нами зарегистрирована только одна особь в устье ущ. Дарайдере (13 мая).

Обыкновенная пустельга – один из наиболее обычных в Туркменистане соколов [17]. Обитает повсеместно, гнездится, пролетает и зимует, часть особей живёт оседло.

Нами зарегистрированы по одной птице в ущ. Ходжакараулдере (8 мая), ур. Зергярли (9 мая), на пешех маршруте Хелпебаба – Джайлав (10 мая), автомаршруте от усадьбы заповедника до участка Майдан (11 мая) и на территории этого участка (12 мая), 2 – в устье ущ. Дарайдере (13 мая), 4 – на пешех маршруте ущ. Джайлав – Хелпебаба, по одной – на маршрутах усадьба заповедника – пос. Гарлык (9 октября), Роща унаби – с. Койтен (12 октября).

Чеглок – гнездящийся и пролётный малочисленный вид [17]. Обитает по долинам рек, в оазисах, предгорьях и горах.

По одной особи мы зарегистрировали в ур. Зергярли (9 мая) и вокруг усадьбы заповедника (на дереве).

Шахин – очень редкий, гнездящийся, частично оседлый, кочующий в осенне-зимний период вид [17]. Встречается спорадически в горных (Койтендаг) и предгорных (Карабилю и Бадхызу) районах, иногда по долинам рек.

Нами зарегистрированы 2 кружащие над ущ. Дарайдере особи на пешех маршруте ущ. Джайлав – Хелпебаба (11 мая).

Внесён в Красную книгу Туркменистана [11].

Кеклик – оседлый и довольно обычный, но из-за нарушений регламента охоты сокращающийся в численности вид. Совершает вертикальные перемещения в холодное время года. Обитает в горах и предгорьях, по долинам рек (Амударья, Мургаб, Теджен, Каракум-река), на Южном Устюрте, в Западном Узбое, Прикаспии и Центральных Каракумах (местами).

Необходим контроль и строгая регламентация охоты [17].

Нами зарегистрированы 15 и 13 особей на пешех маршрутах Хелпебаба – Джайлав и Джайлав – Хелпебаба (соответственно 10 и 13 мая), 11 (в их числе самка с 6 птенцами) и 2 – на участке Майдан (12 и 13 мая), 16 – на пешех маршруте в ущ. Ыыланбулак и Чоби-



хас (12 мая), 2 и 14 особей (в том числе пара с пуховыми птенцами) – в устье ущ. Дарай-дере (13 и 14 мая), 12 – на пешех маршрутах по ущ. Дарайдере (9 октября) и 42 – по ур. Кеттебызык, Тамчи и Джайлав (10 октября), 17 – на участке Джайлав – Айрыбаба.

Пустынная куропатка – оседлый, сокращающийся в численности вид. Встречается от Каспия до Кубадага, Большого и Малого Балханов, Копетдага, Бадхыза, Карабиля, Койтендага [17].

Нами зарегистрированы 2 пары в ур. Зергярли (9 мая) и 6 пар в устье ущ. Дарай-дере (13 мая), а также 7 особей на пешем маршруте по этому ущелью (9 октября).

Необходима регламентация охоты [13,17].

Водяной пастушок – местами и обычный, и малочисленный (распространён неравномерно), пролётный, гнездящийся и зимующий вид (часть особей, возможно, оседает здесь) [17]. Обитает на водно-болотных угодьях побережья Каспия и водоёмах пустынных районов.

По результатам наших полевых наблюдений, 1 особь встречена на территории заказника Гарлык, у родника Сенгирбаба (15 мая).

Камышиница – пролётно-гнездящийся и зимующий (часть особей оседла), местами и обычный, и малочисленный вид [13,17]. Обитает на водоёмах от побережья Каспия и до Амударьи.

Зарегистрированы 4 особи у Роши унаби (9 мая).

В процессе исследований установлено, что самыми многочисленными на исследуемой территории являются кеклик, чёрный стриж, клушица, сизый голубь, розовый скворец и индийский воробей (табл. 2). Первые 3 вида зарегистрированы на участке Хелпебаба (ущ. Джайлав и Дарайдере), а 2 последних – на территории усадьбы заповедника.

Из «краснокнижных» видов на исследуемой территории обитают бородач, стервятник, чёрный гриф и беркут (гнездятся), змеяяд, шахин, райская мухоловка.

Таблица 2

**Численность птиц Койтендагского заповедника и его окрестностей
на период с мая по октябрь 2022 г.**

Вид	Весна	Осень	Всего
1	2	3	4
Огарь	4	–	4
Чёрный коршун	–	3	3
Бородач	15	8	23
Стервятник	13	–	13
Чёрный гриф	13	7	20
Белоголовый сип	9	17	26
Змеяяд	3	3	6
Болотный лунь	1	–	1
Полевой лунь	–	1	1
Перепелятник	8	4	12
Обыкновенный канюк	–	1	1
Курганник	6	3	9
Степной орёл	–	6	6
Могильник	–	2	2
Беркут	9	–	9
Орёл-карлик	1	–	1
Обыкновенная пустельга	11	2	13

1	2	3	4
Чеглок	1	1	2
Рыжеголовый сокол (шахин)	2	–	2
Кеклик	73	71	144
Пустынная куропатка	16	7	23
Пастушок	1	–	1
Камышница	4	–	4
Сизый голубь	27	140	167
Скалистый голубь	1	–	1
Вяхирь	24	3	27
Кольчатая горлица	3	7	10
Малая горлица	4	9	13
Обыкновенная кукушка	7	–	4
Домовый сыч	1	1	2
Чёрный стриж	94	–	94
Белобрюхий стриж	22	–	22
Сизоворонка	7	–	7
Зимородок	1	–	1
Золотистая щурка	17	–	17
Зелёная щурка	2	–	2
Удод	4	–	4
Скальная ласточка	15	–	15
Деревенская ласточка	9	–	9
Рыжепоясничная ласточка	4	–	4
Воронок	2	–	2
Пустынный жаворонок	4	–	4
Хохлатый жаворонок	29	7	36
Полевой конёк	1	–	1
Горная трясогузка	1	1	2
Белая трясогузка	2	1	3
Маскированная трясогузка	3	–	3
Кашгарский (рыжехвостый) жулан	16	1	17
Длиннохвостый сорокопут	5	–	5
Обыкновенная иволга	3	–	3
Обыкновенный скворец	4	–	4
Розовый скворец	81	–	81
Обыкновенная майна	28	4	32
Сорока	18	12	30
Клушица	79	34	113
Чёрная ворона	–	2	2
Пустынный ворон	–	2	2
Ворон	11	9	20
Дроздовидная камышевка	3	–	3
Южная бормотушка	2	–	2
Бледная пересмешка	1	–	1

1	2	3	4
Певчая славка	14	–	14
Славка-завирушка	13	–	13
Альпийская завирушка	–	1	1
Белоусая славка	1	–	1
Пеночка-зарничка	2	–	2
Пеночка-теньковка	3	1	4
Пеночка-весничка	5	–	5
Иранская пеночка	1	–	1
Скотоцера	7	4	11
Райская мухоловка	20	–	20
Серая мухоловка	34	1	35
Рыжехвостая мухоловка	–	1	1
Горихвостка-чернушка	12	2	14
Обыкновенная горихвостка	–	4	4
Белощапочная горихвостка	–	1	1
Каменка-плясунья	8	–	8
Каменка-п्लешанка	13	–	13
Чёрная каменка	3	–	3
Чёрношейная каменка	12	1	13
Пёстрый каменный дрозд	–	2	2
Синий каменный дрозд	5	–	5
Чёрный дрозд	2	5	7
Краснозобый (тёмнозобый) дрозд	–	35	35
Рябинник	–	3	3
Деряба	3	3	6
Кустарница	5	1	6
Чёрная синица (или москковка)	–	3	3
Рыжешейная синица	12	6	18
Жёлтогрудая лазоревка	6	2	8
Бухарская синица	2	–	2
Большой скалистый поползень	22	7	29
Стенолаз	–	1	1
Индийский воробей	42	–	42
Испанский (чёрногрудый) воробей	–	4	4
Зеленушка	–	21	21
Седоголовый щегол	1	–	1
Горная чечётка	–	15	15
Буланный вьюрок	–	2	2
Обыкновенная чечевица	2	–	2
Арчовая чечевица	1	–	1
Арчовый дубонос	–	5	5
Желчная овсянка	4	–	4
<i>Всего</i>	980	500	1480



Предполагается, что последняя здесь может гнездиться, так как для этого есть все условия (по данным [13], прилетает в конце апреля, а отлетает в период с середины августа до середины сентября). Пары встречаются в середине мая, а гнёзда – в конце мая и начале июня. Так, в ущ. Дарайдере было зарегистрировано 10 пар (14 и 15 мая). Всего на территории заповедника гнездятся 24 вида – стервятник, чёрный гриф, перепелятник, курганник, беркут, шахин, кеклик, пустынная куropатка, сизый голубь, кольчатая и малая горлицы, чёрный стриж, деревенская ласточка, хохлатый жаворонок, рыжехвостый жулан, длиннохвостый сорокопуд, майна, сорока, клушица, скотоцерка, кустарница, желтогрудая лазоревка, большой скалистый поползень, индийский воробей. Не исключено гнездование здесь водно-болотных птиц – огаря, пастушка и камышницы.

Осенью большая численность птиц при их значительном видовом разнообразии регистрируется на участке Хелпебаба, а меньше всего их отмечено в заказнике Ходжапиль (Плато динозавров, устье ущ. Кыркгыз, Роща унаби). Зафиксировано и присутствие 5 краснокнижных видов – бородач (8 особей), чёрный гриф (7), змееяд (3), степной орёл (6), могильник (2 особи).

Весной зарегистрировано 82 вида, осенью – 55 (разница в количестве обусловлена весенним гнездованием). К тому же период

миграции весной более длительный, чем осенью, когда птицы летят к местам зимовки широким фронтом.

Горные (соколообразные) и лесные обитатели встречаются чаще, в предгорьях обитают пустынные и полупустынные, но отмечаются и случаи взаимопроникновения в эти экосистемы. Водно-болотные виды на территории заповедника встречаются редко из-за отсутствия здесь крупных водоёмов.

Таким образом, результаты исследований 2022 г. свидетельствуют, что список птиц Койтентагского государственного природного заповедника и его окрестностей пополнился шестью видами [12] – огарь, рогатый жаворонок, пустынный ворон, дроздовидная камышевка, белошапочная горихвостка, чёрная синица (или московка). Все они, кроме рогатого жаворонка, зарегистрированы при полевых наблюдениях весной и осенью. Этот факт позволяет предположить обитание на этих территориях и других видов, поэтому в целях получения более полной информации об орнитофауне Койтентага необходимы более тщательные исследования систематики, экологии и биологии её представителей.

Дата поступления

7 мая 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев К., Васильев В.И., Горелова Р.И. и др. Материалы по редким и исчезающим видам птиц фауны Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1978. №4.
2. Атаев Ч. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
3. Букреев С.А. Орнитогеография и заповедное дело Туркменистана. М.: Центр охраны дикой природы Социально-экологического союза, 1997.
4. Дементьев Г.П. К вопросу об истории фауны птиц Советского Союза // Орнитология. Вып. 1. М.: Изд-во МГУ, 1958.
5. Дементьев Г.П. Птицы Туркменистана. Т.1. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1952.
6. Ефименко Н.Н. Кадастр популяций редких малоизученных видов животных Койтентага // Пробл. осв. пустынь. 2008. № 4.
7. Ефименко Н.Н. К биологии гнездования хищных птиц Центрального Копетдага // Орнитол. исслед. в заповедниках. М.: Наука, 1992.
8. Ефименко Н.Н. Обыкновенный канюк в Туркменистане. Стрепет. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2005. Т. 3. Вып. 1-2.
9. Ефименко Н.Н. Сапсан в Туркменистане. Стрепет. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2004. Т.2. Вып. 1-2.
10. Красная книга Туркменской ССР. Изд. 1-е. Т.1. Ашхабад: Туркменистан, 1985.
11. Красная книга Туркменистана. Изд. 3-е Т.2: Беспозвоночные и позвоночные животные. Ашхабад: Ылым, 2011.
12. Отчёт о научных исследованиях, поддерживаемых Королевским обществом защиты птиц Великобритании в заповеднике Койтентаг (Восточный Туркменистан) / Джефф Уэлч. София, 2019.
13. Птицы Туркменистана: полевой иллюстрированный определитель / Под ред. Э.К. Рустамова. Ашхабад: Ылым, 2013.
14. Рустамов А.К. Птицы Туркменистана. Т.2. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958.



15. *Рустамов А.К., Сопыев О.С., Караев М.* и др. Фауна и экология птиц и рептилий хребта Кугитанг // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.

16. *Рустамов А.К., Сопыев О.С., Караев М.* Численность гнездящихся птиц хребта Кугитанг // Матлы 5-й орнитол. конф. Советского Союза. Кн. 2. Ашхабад: Ылым, 1969.

17. *Рустамов Э.А.* Герпетологические и орнитологические исследования: современные аспекты. СПб; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018.

18. *Рустамов Э.А.* Конспект современной орнитофауны Туркменистана. Изучение биоразнообразия Туркменистана (позвоночные животные). М.; Ашхабад, 2013.

19. *Рустамов Э.А., Уэли Дж., Бромбахер М.* Ключевые орнитологические территории Туркменистана. Ашхабад, 2009.

20. *Сопыев О.С.* Данные по птицам отряда Galliformes в Кугитанге // Охрана природы Туркменистана. Вып. 5. Ашхабад: Ылым, 1979.

21. *Сопыев О.С.* Птицы Койтендага, нуждающиеся в особой защите. Природа Туркмении, неоткрытые чудеса Койтендага // Тез. докл. Междунар. науч. конф. Ашхабад: Ылым, 2012.

22. *Состояние биологического разнообразия.* Обзор. Ашхабад, 2002.

23. *Сухинин А.Н.* Экология сов и хищных птиц Бадхыза (Юго-Восточная Туркмения). Ашхабад: Ылым, 1971.

24. *Шестопёров Е.Л.* Материалы к познанию фауны Карлюкского района ТССР // Бюл. Туркм. зоол. ст. Вып. 1. Ашхабад; Баку, 1936.

A. AMANOW, N. HUDAYKULIYEV, Ş. MEŇLIYEW, H. HOJAMYRADOW

KÖYTENDAG DÖWLET TEBIGY GORAGHANASYNYŇ ORNITOFAUNASYNYŇ ÝAGDAÝY

Köýtendag döwlet tebigy goraghanasynda we oňa ýanaşýan meýdanda 2022-nji ýylyň ýazynda we güýzünde geçirilen meýdan işleriniň netijeleri getirilýär. Bu ýerde ýaşaýan guşlaryň sanawy altý görnüş bilen üsti ýetirildi.

Bu sebitiň ornitofaunasynyň ýagdaýy we başga görnüşleriň ýaşamagynyň mümkindigi barada täze maglumatlary almak üçin onuň sistematikasyny, ekologiýasyny we biologiýasyny has içgin öwrenmegiň zerurdygy barada teklipler berilýär.

A. AMANOV, N. HUDAYKULIYEV, Sh. MENLIYEV, H. HOJAMURADOV

STATUS OF AVIFAUNA IN THE KOYTENDAG STATE NATURE RESERVE

This report presents the findings of field surveys conducted in the spring and autumn of 2022 within the territory of the Koytendag State Nature Reserve and its surrounding areas. The research identified six additional bird species, thereby expanding the known avifaunal inventory of the region.

The study emphasizes the need for more comprehensive investigations into the taxonomy, ecology, and biology of avian species in this region. Such research is essential for generating updated data on species status and for identifying the potential presence of other, previously unrecorded bird species.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Рассматриваются возможности обеспечения безопасности территории Туркменистана посредством системного подхода к оценке уровня сейсмического риска.

Показано, что его использование позволит не только оценить потенциальную угрозу, но и разработать эффективную стратегию по снижению последствий землетрясений.

Решение задачи обеспечения безопасности сейсмически активных урбанизированных территорий требует системного подхода и учёта всех её составляющих.

Сейсмический риск связан с социальными и экономическими потерями и, если не принять соответствующие меры для снижения последствий возможных землетрясений, они будут увеличиваться. Это обусловлено целым рядом факторов: ростом населения, плотностью и этажностью застройки городов, физическим износом старых зданий, воздействием человека на литосферную оболочку Земли, строительством крупных гидротехнических сооружений и др. Всё чаще землетрясения происходят на территориях, традиционно не считавшихся сейсмоопасными, или их сила оказывается больше, чем указано в картах сейсмического районирования. Примером являются Дагестанское (1970 г.), Газлийское (1984 г.), Спитакское (1988 г.), Нефтегорское (1995 г.) землетрясения, а также сейсмические события на Гаити (2010 г.) и в Турции (2023 г.) [4].

Ошибки в прогнозе места, времени и силы землетрясений, их неожиданность и трагические последствия диктуют необходимость получения полной информации о сейсмичности территорий и последствиях этих событий, что возможно только при

системном подходе к организации исследований. Он предполагает учёт большого числа факторов природного, техногенного и антропогенного характера, которые в итоге определяют уровень безопасности населения, инфраструктуры и природы на сейсмоактивных территориях.

Сейсмический риск представляет собой комплексную проблему, требующую всестороннего анализа, оценки, установления его допустимого уровня, чтобы представить наиболее полную картину потенциальной угрозы и последствий. Факторами такого риска являются сейсмическая опасность территории, экономические, социальные, физические и технические характеристики её элементов (зданий, сооружений, системы жизнеобеспечения и др.), их уязвимость при землетрясении той или иной интенсивности и его спектральные характеристики. Сложность прогнозной оценки сейсмической опасности определяется её первичными и вторичными процессами [1].

Первичная сейсмическая опасность обусловлена тектоническими разрывами и разломами земной коры, а также вызываемым ими сотрясанием поверхности земли, вторичная – природными и техногенными факторами. Последние являются следствием землетрясений (оползни, обвалы, селевые



потоки, цунами, пожары, разжижение грунтов, разрушение атомных станций и хранилищ ядовитых веществ, крупных гидротехнических сооружений и др.) и представляют опасность для человека и среды его обитания. Прогноз первичной сейсмической опасности строится на результатах геолого-геофизического и геодинамического исследования территории, материалах общего, детального районирования и сейсмического микрорайонирования населённого пункта или отдельных участков застройки.

При этом следует иметь в виду, что традиционная оценка сейсмической опасности территорий в баллах уже не отражает той совокупности сейсмологической информации, которая необходима для оценки надёжности и оптимального проектирования зданий и сооружений.

Объекты строительства обладают высокой чувствительностью не только к ускорению колебаний грунта, но и к таким характеристикам сейсмического воздействия, как ширина спектра, преобладающий период колебаний и продолжительность. Они, в свою очередь, зависят от параметров очага землетрясения, механизма его действия, расстояния от него до рассматриваемой площадки и грунтово-геоморфологических условий территории. Необходимость количественной оценки её сейсмической опасности и методика разработки карт количественного сейсмического микрорайонирования впервые были обоснованы Н.В. Шебалиным, Ю.В. Ризниченко, В.В. Штейнбергом и П.И. Крамыниным [4,5]. Так, В.В. Штейнберг предложил проводить оценку возможной сейсмической опасности в 3 этапа: на первом выявлять контуры зон возможных очагов землетрясения; на втором – зоны сейсмической опасности на поверхности; на третьем – определять уровень сейсмического воздействия по значениям колебания грунтов и амплитудно-частотным спектрам.

На картах сейсмического микрорайонирования отражаются спектральные параметры прогнозируемого сейсмического воздействия, которые необходимы для разработки синтезированных акселерограмм. Последние используются во всех необходимых расчётах по прогнозу и «сценарию» землетрясений [2].

Характеристика элементов риска на сейсмически опасной территории представляет собой базу данных о возможных повреждениях или разрушениях, которые несут с собой социальные и экономические потери, включая косвенные. Их выявляют посредством инженерного обследования таких объектов и соответствующими расчётами.

Основной задачей инженерного (технического) обследования существующих на территории объектов является оценка их сейсмостойкости, степени повреждения при землетрясении, экономических и социальных потерь при повреждении и разрушении. Результаты такого обследования каждого объекта вносятся в технический паспорт здания или сооружения. Эти данные помогут оценить сейсмический риск и разработать план превентивных мероприятий по его снижению.

Характеристика элементов риска включает информацию об уязвимости техногенной, социальной и природной среды при землетрясениях, представленную в виде матриц повреждений и соответствующих потерь [3].

Для снижения такого риска необходимо определить степень его допустимости, что возможно посредством трёх оценок:

- общей (для определения масштаба проблемы и выработки соответствующей стратегии и принципов);
- относительной (для определения критериев и условий);
- конкретной (для площадки или объекта).

Возможные социальные и экономические потери следует определять с учётом вероятности проявления землетрясения [1,2].

Установить допустимый риск довольно сложно, так как при этом следует учитывать не только сейсмическую опасность территории, уязвимость и последствия, но и экономические возможности государства. Относительно легко эта задача решается для объектов, являющихся предметом чисто экономического ущерба: они определяются по критерию минимума суммарных средневероятностных потерь, связанных с сейсмической опасностью. В этом случае можно



установить экономически оптимальный уровень надёжности объекта и соответствующий ему вероятностный ущерб. Начальные затраты на обеспечение оптимальной сейсмостойкости объектов могут быть вполне приемлемыми, а особо важным является повышение сейсмостойкости зданий, сооружений и систем жизнеобеспечения. На сейсмоопасных территориях Туркменистана около 20–25 % таких объектов [6], а проектами строительства новых предусмотрено повышение сейсмостойкости в соответствии с допустимым риском.

Не менее важными составляющими снижения сейсмического риска являются мероприятия по повышению готовности к землетрясениям и ликвидации их последствий:

1. Обучение населения поведению и действиям при землетрясении.
2. Разработка и принятие законов и нормативных актов, обеспечивающих правовую основу для снижения сейсмического риска.
3. Создание системы раннего оповещения населения о возможном сейсмическом событии.
4. Разработка методов и создание системы пунктов психологической реабилитации населения после землетрясения.
5. Создание региональных центров управления сейсмическими рисками.
6. Повышение готовности спасательных служб, включая медицинские и транспортные структуры, к проведению соответствующих работ.
7. Улучшение состояния объектов временного размещения населения и повышение их готовности к принятию граждан.
8. Создание необходимых (лекарства, продукты и др.) резервов для пострадавших при землетрясении.

Мировая практика свидетельствует, что затраты на принятие превентивных мер по снижению сейсмического риска на порядок ниже, чем стоимость работ по ликвидации последствий землетрясения.

Методология оценки сейсмического риска

Сбор и анализ данных предусматривает:

- использование ГИС-технологий для интеграции различных данных;
- обучение по цифровой обработке большого объёма информации.

Моделирование сценария землетрясений основано на:

- разработке их вероятностных моделей;
- имитации воздействия сейсмических волн на сооружения различного типа.

Оценка последствий сильных землетрясений проводится по следующим данным:

- прогнозирование прямых и косвенных экономических потерь;
- потенциальные человеческие жертвы и травмы;
- анализ влияния на инфраструктуру.

Разработка стратегии снижения риска предусматривает:

- совершенствование строительных норм и правил;
- планирование землепользования с учётом сейсмического риска;
- создание систем раннего оповещения.

Преимущество рассматриваемого системного подхода заключается в комплексности данных (учёт всех аспектов сейсмического риска), возможности адаптации разработанной методики к различным географическим и социально-экономическим условиям, динамичности в оценке сейсмического риска при получении новых данных или изменении условий.

Системный подход к оценке сейсмического риска, уязвимости объектов и территории в целом является мощным инструментом для принятия обоснованных решений. Его использование позволит не только оценить потенциальную угрозу, но и разработать эффективную стратегию по снижению последствий землетрясений.

Дата поступления
5 декабря 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кофф Г.Л., Рюмина Е.В. Сейсмический риск (виды, оценка, управление). М.: НИЦ «Геориск», 2003.
2. Мавлянова Н.Г. Оценка сейсмического риска для городов Центральной Азии // Геоэкология. 2020. №1.
3. Шахрамьян М.А., Ларионов В.И., Нигметов Г.М. и др. Методический подход к обоснованию приемлемого уровня сейсмического риска // Прикладная геоэкология, чрезвычайные ситуации, земельный кадастр и мониторинг. Вып. 3. М.: Полтекс, 1999.
4. Шебалин Н.В., Ризниченко Ю.В. Количественная макросейсмика. Магнитное поле Земли: математические методы описания. Проблемы макросейсмики // Вычислительная сейсмология. 2003. Вып. 34.
5. Штейнберг В.В., Крамынин П.И. Количественные методы оценки сейсмической опасности при новом СМР в СССР // Вопросы количественной оценки сейсмической опасности. М.: Наука, 1975.
6. Agaýewa L.A. Seýsmiklige tebigy-tehnogen şertleriň toplumynyň täsir ediş aýratynlyklary. Aşgabat: Ýlym, 2024.

L.A. AGAÝEWA

TÜRKMENISTANDA SEÝSMIK HOWPLARY BAHALANDYRMAK ÜÇIN SISTEMATIK ÇEMELEŞME

Türkmenistanyň territoriýasynyň howpsuzlygyny üpjün etmegiň mümkinçilikleri seýsmik howp derejesini bahalandyrmak üçin sistematik çemeleşme bilen göz önünde tutulýar.

Onuň ulanylyşy diňe bir mümkin bolan howplary bahalandyrmak bilen çäklenmän, eýsem, ýer titremeleriniň täsirlerini azaltmak üçin netijeli strategiýalary işläp düzmäge mümkinçilik berýär.

L.A. AGAEVA

SYSTEMATIC APPROACH TO SEISMIC RISK ASSESSMENT IN TURKMENISTAN

The possibilities of ensuring the safety of the territory of Turkmenistan through a systematic approach to assessing the level of seismic risk are considered. It is shown that its use will not only allow for the assessment of potential threats but also for the development of an effective strategy to mitigate the consequences of earthquakes.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ЗАПАДНО-ТУРКМЕНСКОЙ ВПАДИНЫ

Приводятся результаты наблюдений за состоянием вулканов в Западно-Туркменской впадине, проведённых в октябре 2024 г. по инициативе Представительства ЮНЕСКО в Туркменистане.

Установлено прекращение активности вулканов Геокпатлавук и Чикишляр, о чём свидетельствует практически полное отсутствие воды в кратерах. Недостаток данных о вулканической деятельности в указанном регионе диктует необходимость организации здесь планомерного и тщательного исследования для получения сведений о тектонической характеристике области и развитии грязевого вулканизма, составления карты вулканов с топографической привязкой и проведения анализа продуктов их извержения.

Западно-Туркменская впадина охватывает юго-восточную часть акватории Каспийского моря. Эта территория относится к области альпийской складчатости и на севере покрыта «плащом» четвертичных, иногда плиоценовых отложений. Мощность неоген-четвертичного комплекса составляет 8 км. В тектоническом отношении впадина представляет собой область интенсивного опускания с мощностью мезозойских и кайнозойских отложений 20 км. Тектоническое строение района сложное, крупные разломы делят его на блоки, ступенчато опускающиеся с востока на запад к современной впадине Южного Каспия. В основном они определяют её морфологию и взаимное расположение отдельных структурных элементов. Многие антиклинальные складки этой территории скрыты под горизонтально залегающими современными отложениями и имеют субширотное простирание.

Академик И.М. Губкин установил генетическую связь грязевых вулканов с газонефтяными месторождениями, что подтверждается наличием последних в районе Эсенгулы, Кумдага и Челекена. Связь грязевого вулканизма с нефте- и газоносностью особенно наглядно проявилась на терри-

тории Азербайджана (Западное побережье Каспия), где зарегистрировано более 200 таких объектов. Они аналогичны туркменским грязевым вулканам и описаны по отдельным нефтегазоносным областям (Апшеронской, Прикаспийской, Шемахино-Кобыстанской, Прикуринской). На территории Туркменистана грязевые вулканы обрамляют и южную часть побережья Каспийского моря: район п-ва Челекен и Кумдага; Прикаспийская область (у возвышенностей Гогерендага – Окарема до Эсенгулы). Здесь зарегистрировано более 20 наземных и погребённых грязевых вулканов.

И.М. Губкин занимался изучением грязевого вулканизма с 1910 г. и пришёл к выводу, что грязевые вулканы не связаны с магматическими. Утверждение же о наличии такой связи с месторождениями нефти и газа, имеющими диапировое строение, основано на данных глубокого бурения и детальных геологоразведочных работ. Учёный утверждал, что грязевые вулканы, как правило, приурочены к осям антиклинальных складок, что подтверждено результатами бурения осложнённых ими структур.

Самой крупной в пределах Западно-Туркменской впадины является Челекенская ан-



тиклиналь. В плане она имеет форму дуги, обращённой выпуклостью на юг. В складке обнажаются хвалынские (170 м), хазарские (30–50), бакинские (140), апшеронские (145–540), акчагыльские (до 55 м) отложения, а также верхи толщи среднего плиоцена. Ниже вскрыты палеогеновые. Между описанными подразделениями установлены размыты и угловые несогласия. Огромное количество сбросов отмечено при свode антиклинали, где развиты горсты, грабены и ступенчато опущенные блоки. У свода Челекенской антиклинали расположены действующие грязевые вулканы Западный и Розовый Порсугель, а также не так давно образовавшийся новый. Он имеет вид сопки высотой до 10 м и находится в непосредственной близости от древнего вулкана Алигул, который, судя по наличию сопочной брекчии разной мощности, с различной интенсивностью действовал на протяжении плиоценового и четвертичного времени. В составе брекчии встречаются огромные не окатанные глыбы юрских, меловых и палеогеновых пород, что свидетельствует о связи корней грязевых вулканов с мезозойскими отложениями.

Грязевой вулкан Западный Порсугель представлен кратерным озером (рис. 1) и находится в неглубокой котловине субширотного простирания длиной около 100 и шириной до 40 м. Он приурочен к антиклинальной структуре, которая в центре рассекается тектоническим разломом. С его глубины и по всей длине поступают флюиды. В 2017 г. во время нашей фотосъёмки этого живописного вулканического озера мы стали очевидцами столь редкого явления, как грязевое извержение, сопровождавшееся весьма ощутимым сотрясением почвы. Оно продолжалось несколько минут и нам пришлось удалиться на безопасное расстояние. В нескольких десятках метров к западу от вулкана сохранилась одна из самых старых скважин с проявлением нефти.

В нескольких километрах к юго-востоку находится грязевой вулкан Розовый Порсугель (рис. 2). Его название связано с цветом воды, который обусловлен большой концентрации йода. До 2015 г. она действительно была розовой, но сейчас имеет коричневатый-серый цвет, что связано (как и изменение химического состава) с забором её для хими-

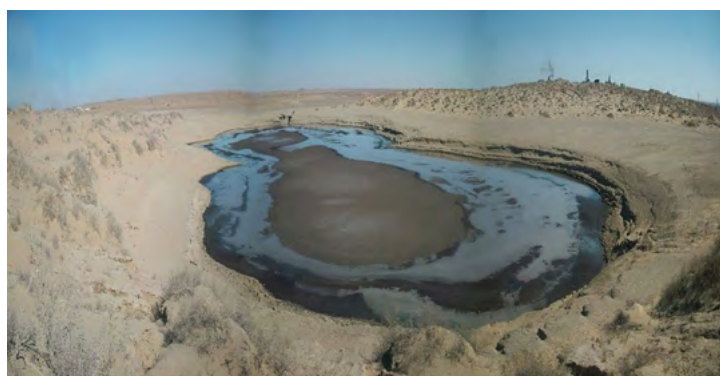


Рис. 1. Вулкан Западный Порсугель



Рис. 2. Вулкан Розовый Порсугель

ческого завода, куда она подаётся по трубам. Вулкан находится во впадине и приурочен к антиклинальной структуре, но имеет меридиональное направление в виде огромного вулканического кратера длиной более 150 м. Берега вулканической антиклинали крутые, а высота их составляет 10 м. Песчаная поверхность пропитана нефтью и образует корку озокерита.

На восточной оконечности Челекенской структуры расположена крупная (8×30 км) Котуртепинская антиклиналь, имеющая почти широтное направление. К её юго-восточному крылу примыкает антиклиналь Барсагельмес (5×15 км). Это погребённые грязевые вулканы с густой сетью тектонических разрывов. Здесь функционирует газонефтяное месторождение.

Единую крупную антиклиналь протяжённостью 30 и шириной 6–7 км представляют собой Боядаг-Сыртланлинские складки. Она имеет сложное строение и на поверхности выражена в отложениях среднего и верхнего плиоцена. Её западная часть – Боядагская складка (бывший грязевой вулкан), разбита на ряд горстов и грабенов крупными меридиональными разрывами. В западной части Боядага возвышается останец (жерло древнего вулкана Карабурун высотой более 40 м), сложенный цементированной солями брекчией пород среднего плиоцена. Есть ещё несколько жерл, также образовавшихся по разрывам (рис. 3). Вулканическая деятельность здесь прекратилась, но термальная вода с промышленным содер-



Рис. 3. Вулкан Боядаг и жерло вулкана Карабурун

жанием йода и брома, сильно обогащённая окислами железа, с запахом серы и йода, продолжает поступать из многочисленных буровых скважин. В настоящее время к югу от Боядага действует трубопровод, по которому термальная йодобромная вода подаётся на химический завод. Поверхность Боядагской антиклинали сильно эродирована, её рыхлые пористые песчаные породы пропитаны солями и постоянно поглощают влагу.

По направлению на юг, ближе к берегу моря, находятся древние и внушительных размеров вулканы Камышлыджа и Гогерендаг. Мощные извержения оставили здесь следы в виде вулканических кратеров, а продукты их пропитаны нефтью. Сильно ощущается запах йода, что послужило основанием для разведочного бурения, в результате которого были открыты месторождения нефти (Окарем) и йодобромных вод (Гогерендаг – Карадашлы). У пос. Окарем недалеко от дороги видна огромная сопка вулкана Геокпатлавук (рис. 4), который почти на 70 м возвышается над песчаной равниной и похож на магматический. Склоны конуса в глубоких «морщинах», изрезаны эрозионными желобами и оврагами, образованными стекающими с купола потоками сильно загазованной и вспененной грязи. До 2020 г. он был действующим, с кратерным вулканическим озером на куполе, диаметр которого составляет более 60 м. Поднимающиеся в центре кратера струи воды постепенно равномерно раздвигали водно-грязевые массы, и образовалось идеально круглое озеро. Потоки извергаемой вулканической брекчии достигают несколько километров.

При посещении нами вулкана в 2023 г. было зафиксировано, что его деятельность почти прекратилась (рис. 5). Воды в кратере почти не было, лишь на глубине около 20 м осталось озеро размерами 4×5 м.

За населёнными пунктами Окарем, Бугдайли, Эсенгулы находится самая южная группа вулканов – Акпатлавук, Кеймир, Чикишляр, Кипящий бугор, Порсы. Самый крупный из них – действующий грязевой вулкан Акпатлавук (рис. 6), представляющий собой конусообразное поднятие высотой около 70 м, со срезанным куполом и разорванными краями. К кратеру, заполненному водой и сопочной брекчией, ведёт



Рис. 4. Вулкан Геокпатлавук

дорога. Здесь можно наблюдать целое грязевое поле с десятками сопков, часть которых представляют собой действующие грифоны, есть сальзы с газо-грязевыми источниками. У краёв вулкана лежат образовавшиеся в момент их разрыва огромные затвердевшие массы сопочной брекчии с мелкими обломками более древних известково-глинистых пород, очевидно, мелового возраста. Горизонтальная поверхность куполов осложнена оврагами. На поверхности озера есть плёнка нефти. Вблизи вулкана открыто газонефтяное месторождение.

К западу от вулкана Акпатлавук, почти у самого берега моря, можно увидеть «кочевой» вулкан Чикишляр (рис. 7). На самом деле он не меняет своего местоположения, но за счёт изменения береговой линии моря создаётся впечатление, что он передвигается: находится то на суше, то на море. В момент наших наблюдений он предстал перед нами на суше. Не изменяется и его идеаль-

но круглый кратер диаметром до 30 м, хотя воды стало меньше и её цвет с желтовато-зелёного поменялся на серый. Высота сопки вулкана составляет около 15–20 м. Чтобы не спутать его с другими вулканами, пограничники изготовили два макета в рост человека и поставили их у западного подножья сопки. Посетить вулкан можно только по специальному разрешению местных властей.

Примерно в 15 км к югу от вулкана Чикишляр, вблизи одноимённого посёлка, продолжает функционировать вулкан Кипящий бугор. Однако бугра (в нашем обычном представлении) нет и сам вулкан не сразу виден. На небольшой возвышенности есть сальза размером 2×5 м в виде источника с сероводородной холодной водой, отчего здесь присутствует резкий запах (на других вулканах мы это не наблюдали). Вода из источника поступает в неглубокую котловину диаметром до 50 м, которая, по-видимому, когда-то была кратером большого вулкана,



Рис. 5. Высохший вулкан Геокпатлавук



о чём свидетельствуют вулканические сопки по её краям. К сожалению, вулкан, вероятно, не исследован до сих пор.

Одним из самых крупных в этом районе является также действующий грязевой вулкан Кеймир (рис. 8). Он находится во впадине, и имеет вид кратерного озера диаметром до 150 м и с крутыми берегами высотой более 10 м. Он осложнён поперечными тектоническими разломами, а главное направ-

ление тектонической структуры, с которой связан вулкан, – субширотное. На его западном борту присутствуют пласты горных пород с падением на юг и север под углом 15–20°, подтверждающих антиклинальное строение складки. Ощущается запах йода.

Осмотр грязевых вулканов подтвердил мнение учёных о мировой значимости этих геологических памятников природы и необходимости их тщательного исследования и



Рис. 6. Вулкан Акпатлавук, действующий грифон



Рис. 7. Вулкан Чикишляр



Рис. 8. Вулкан Кеймир

охраны. Наши рекомендации по этому поводу сводятся к следующему.

Прежде всего, необходимо: подготовить сведения о тектонической характеристике области развития грязевого вулканизма и литолого-стратиграфической приуроченности вулканов; разработать морфогенетическую классификацию, механизм и время их образования, а также составить карту распространения с точной топографической привязкой; организовать постоянные наблюдения за состоянием; регистрировать время извержения; проводить анализ продуктов извержения в твёрдой, газообразной и жидкой фазах. Объектами исследований должны

стать около 20 грязевых вулканов (при этом можно использовать опыт изучения грязевого вулканизма в Азербайджане).

Новые данные должны быть внесены в Атлас грязевых вулканов Туркменистана, составленный туркменскими геологами в 1952 г. и хранящийся в Геологическом фонде Госкорпорации «Туркменгеология».

Дата поступления
29 октября 2024 г.

A.G. BUŞMAKIN

GÜNBATAR TÜRKMEN ÇÖKETLIGINDÄKI LÄBIK ÝANARDAGLARYNYŇ (PATLAWUKLARYŇ) ÝAGDAÝYNYŇ GÖZLEGLERI WE OLARYŇ GELJEGI BARADAKY ÇAKLAMALAR

ÝUNESKO-nyň Türkmenistandaky wekilhanasynyň başlangyjy bilen 2024-nji ýylyň oktýabr aýynda Gûnbatar-Türkmen çöketliginde ýerleşen patlawuklaryň ýagdaýy boýunça geçirilen gözegçilikleriň netijeleri hödürlendi.

Gökpatlawuk we Çekişler ýanardaglarynyň işjeňliginiň bes edilendigi aýan edildi, kraterlerde suwuň düýbünden ýoklugy muňa şaýatlyk edýär. Sebitdäki patlawuklaryň işjeňligi barada maglumatlaryň ýetmezçiligi, sebitiň tektoniki häsiýetnamasy we läbikli patlawuklaryň ösüşi baradaky maglumatlary almak üçin, meýilnama laýyklykda pugta amala aşyrylýan gözlegleri guramagyň, patlawuklaryň topografiki kartalaryny işläp düzmegiň, olaryň zyňyp çykarýan önümleriniň seljermesini geçirmegiň zerurdygyny görkezýär.

A.G. BUSHMAKIN

STATE AND PROSPECTS OF RESEARCH ON MUD VOLCANOES IN THE WESTERN TURKMEN DEPRESSION

This paper presents the results of observations on the condition of volcanoes in the Western Turkmen Depression, conducted in October 2024 at the initiative of the UNESCO representative office in Turkmenistan.

The cessation of activity of the Geokpatlawuk and Chinkishliar volcanoes has been established, as evidenced by the almost complete absence of water in their craters. The lack of data on volcanic activity in the specified region dictates the need for comprehensive and thorough research to obtain information on the tectonic characteristics of the area and the development of mud volcanism, to create a map of volcanoes with topographic references, and to conduct an analysis of the products of their eruptions.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: 556.3 (575.4)

Г.Ч. АТАЕВА

Марыйская гидрогеологическая экспедиция
Государственной корпорации «Туркменгеология»

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МУРГАБСКОГО ОАЗИСА

Приводятся результаты многолетних геолого-экологических исследований на участке строительства I и II очереди Каракум-реки, обусловленных подъёмом уровня грунтовых вод на территории Мургабского оазиса в результате подачи большого объёма ирригационной воды.

Изучены эколого-геохимические условия территории, состояние почв и вод, растительного покрова, донных осадков (сбросов, коллекторов), выявлены источники загрязнения.

Показано, что полученные данные могут служить научной основой для разработки рациональных методик управления водопользованием.

Мургабский оазис занимает южную и центральную части субэвальной дельты р. Мургаб. Её северная часть, сложенная перевейными с поверхности песками, находится в зоне Каракумов.

Ландшафты орошаемой зоны и пустыни, взаимодействуя, влияют на почвенные и гидрологические условия, растительный покров и климатические условия этой территории [3]. В связи с этим вопросы реконструкции ирригационной сети, мелиорации староорошаемых и освоения целинных земель необходимо решать с учётом локальных особенностей.

Строительство Каракум-реки вызвало изменение природных условий и на территориях, куда её воды не поступают. В результате подачи большого объёма ирригационной воды начался подъём уровня грунтовых

вод на территории всего Мургабского оазиса (рисунок). В связи с этим на участке строительства I и II очереди Каракум-реки многие годы проводились геолого-экологические исследования с целью изучения эколого-геохимических условий, состояния почв и вод, растительного покрова, донных осадков (сбросов, коллекторов), а также выявления источников загрязнения.

Повышение уровня грунтовых вод обусловило появление растительности по берегам реки на всей её протяжённости и засоленность почвогрунтов в зоне аэрации. На участках вблизи реки, где в основном присутствуют пресные и слабосоленоватые воды, засоленность почв составляет 0,10–0,30 %, а на удалении 500 м и более, где ещё и идёт процесс формирования линз пресных подземных вод, – 1,5–2,0 %.

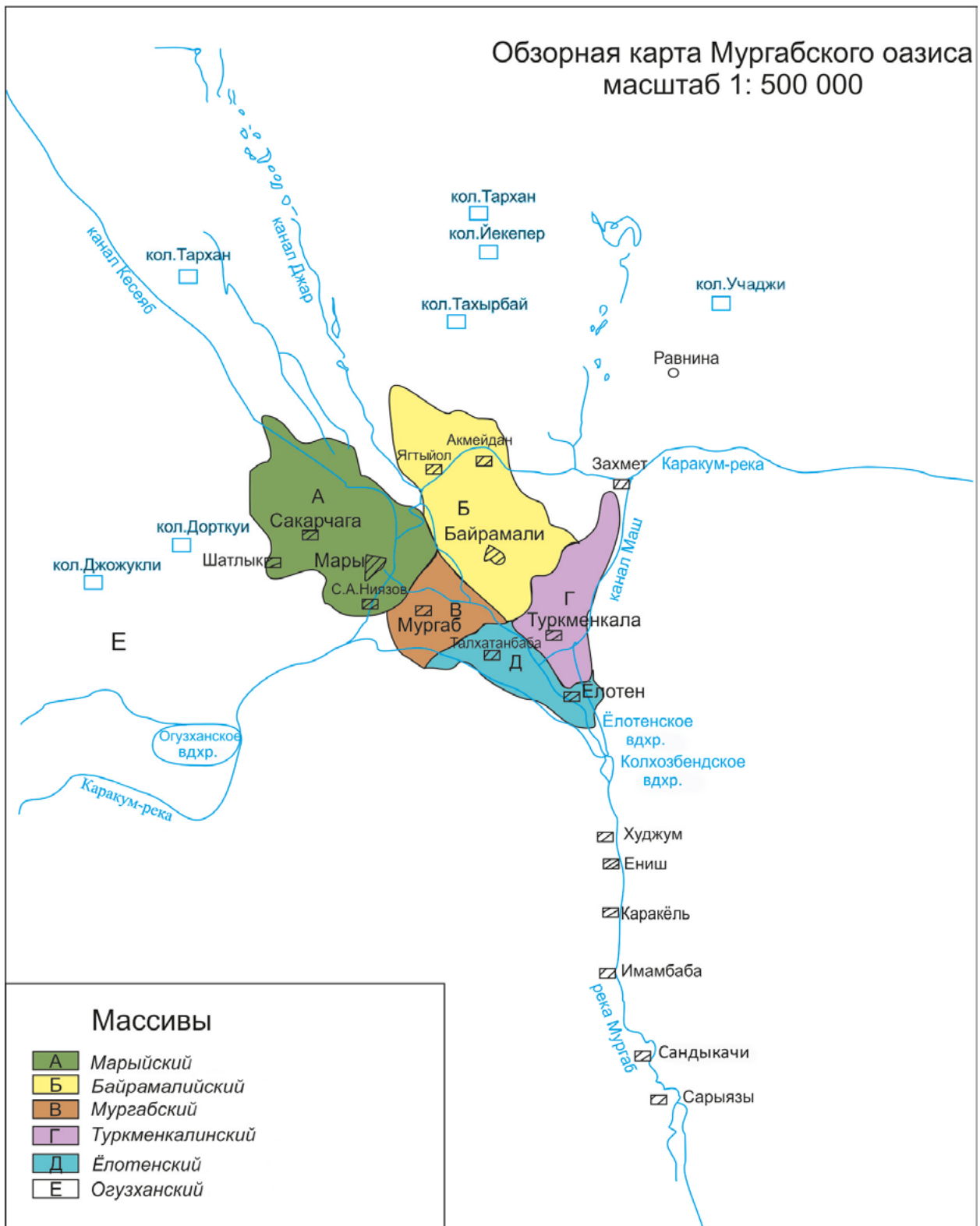


Рис. Доказанные запасы природного газа по странам, трлн. м³ [8]

На указанной территории Каракум-река пересекает южную часть Туранской неизменности (Юго-Восточные Каракумы) с её равнинным слабоволнистым рельефом и общим уклоном поверхности к северу и северо-западу. Экзогенные процессы в

окрестностях Каракум-реки обусловлены воздействием (механическим, химическим и биохимическим) поверхностных вод на породы, слагающие её берега. Происходит их разрушение, перенос и аккумуляция песка и, соответственно, изменение рельефа земной



поверхности. Водная эрозия обуславливает углубление и расширение русла [2].

Анализ многолетних наблюдений позволил выделить районы, где грунты подверглись наибольшему загрязнению в первую очередь это территория Мургабского оазиса. Здесь коллекторная сеть выполняет дренажные функции, аккумулируя поверхностный сток, и транспортирует его за пределы орошаемой зоны, одновременно накапливая в своих водах загрязняющие вещества. Каракум-река и р. Мургаб рассматриваются как региональные и локально-линейные источники поступления, сбора и перераспределения загрязнений в подземных водах, которые являются одним из основных факторов переноса веществ гидродинамическими потоками. Интенсивно идут экзогенные процессы – заиление, суффозионно-просадочные явления, эоловая дефляция и подтопление. Причём первое наблюдается только на Каракум-реке, остальные отмечаются на территории орошаемого массива, в районах, прилегающих к крупным населённым пунктам.

По результатам ранее проведённых работ, а также с учётом геолого-геоморфологических и гидрогеологических условий проведено районирование этой территории по засолённости грунтов и выделены 4 типа засоления:

I – на пустынной части исследуемого района, где весь 5-метровый разрез зоны аэрации сложен песками и присутствуют незасолённые грунты разного состава (степень засоления здесь стабильно составляет 0,05–0,1 %);

II – на большей части Мургабского оазиса, где пески на 1,5 м перекрыты суглинками, но с глубиной засоленность уменьшается (грунты здесь средnezасолённые сульфатно-хлоридного типа);

III – на территории севернее Каракум-реки, где геологический разрез до глубины 1,5 м сложен суглинками, до 3,5 – супесями, до 5 м – снова суглинками, то есть грунты переслаиваются (сильнозасолённые сульфатного типа; засоленность увеличивается с глубиной);

IV – в западной части оазиса, где переслаиваются пески, супеси, суглинки и глины,

причём последние два образуют покровные отложения (грунты сильнозасолённые сульфатно-хлоридного типа и степень засоления изменяется по разрезу довольно сильно, но с глубиной амплитуда его уменьшается).

Загрязнение почвогрунтов исследуемой территории обусловлено в основном сельскохозяйственной деятельностью человека (использование ядохимикатов, минеральных удобрений и пр.) и представляет опасность для подземных вод. В связи с этим на основе материалов гидрогеологических и режимных наблюдений в пределах оазиса выделены зоны с различной степенью их защищённости.

Большая часть рассматриваемой территории относится к 1-й категории защищённости из-за небольшой глубины (0–3 м в зоне Каракум-реки, сети оросительных каналов, долине р. Мургаб) залегания подземных вод, то есть они не защищены. Кроме того, возможность проникновения загрязняющих веществ обусловлена и литологическим строением зоны аэрации, представленной практически повсеместно песками с маломощными прослоями супесей и суглинков, которые не могут служить надёжным экраном для защиты подземных вод. К тому же в части территории, которая характеризуется наиболее высоким уровнем залегания подземных вод, сконцентрированы основные антропогенные источники загрязнения.

Зона, относящаяся ко 2-й категории защищённости (слабо защищённые воды), незначительна по площади и приурочена к центральной части Карабийской линзы. Она также является возможным объектом загрязнения подземных вод при наличии его потенциальных источников [1].

Таким образом, необходимо продолжать исследования в зоне Мургабского оазиса, так как их результаты помогут в разработке научных основ управления использованием водных ресурсов.

Дата поступления
20 марта 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаева Г.Ч.* Генезис Бадхызской и Карабильской подпесчаных линз // Пробл. осв. пустынь. 2013. № 1-2.

2. *Каракумский канал и изменение природной среды в зоне его влияния.* М.: Наука, 1978.

3. *Ниязов О.* Гидрогеолого-мелиоративная характеристика орошаемых земель в зоне Каракумского канала им В.И.Ленина // Тез. докл. науч. конф. М.: Недра, 1980.

G.Ç. ATAÝEWA

MURGAP ÝAÝLASYNYŇ GEOEKOLOGIKI ŞERTLERI

Köp ýyllaryň dowamynda Garagum derýasynyň I we II nobatynyň gurulmagy bilen birnäçe geoeologiki barlaglary geçirilip, Murgap ýaýlasynnda ýerasty suwlarynyň derejesiniň ýokary galmak netijeleri getirilýär.

Bu ýaýlanyň ekologiki-geohimiki şertleri, ýagny suwuň, topragyň we ösümlük örtüginin (zyňyndy zeýkeşleriň) üýtgeýşi öwrenilip hapalanma çeşmeleri ýüze çykarylady.

Alnan maglumatlar suwy rejeli ulanmak maksatlarynyň ylmy esasyny düzmekde öz ornuny tapar.

G.Ch. ATAËVA

GEOLOGICAL AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE MURGAP OASIS

The results of long-term geological and ecological studies on the construction site of the first and second stages of the Garagum River, caused by the rise in the level of groundwater in the territory of the Murgab oasis of irrigation water.

The ecological and geochemical conditions of the territory, the state of soils and waters, vegetation cover, bottom sediments (discharges, collectors) were studied, and sources of pollution were identified.

It is shown that the obtained data can serve as a scientific basis for the development of rational methods for water use management.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В НЕФТЕГАЗОНОСНОМ РАЙОНЕ ЗЕАГЛИ-ДАРВАЗИНСКОГО СТРУКТУРНОГО ПОДНЯТИЯ

Приводятся результаты исследования гидрогеологических условий нефтегазоносного района Зеагли-Дарвазинского структурного поднятия, на основе которых предлагается решить проблему питьевого и технического водоснабжения этой территории за счёт использования подземных источников.

Пустыня Каракумы изобилует различными полезными ископаемыми, главным образом, углеводородным сырьём. На этой территории обнаружено более двух десятков крупных промышленных месторождений газа – Ачак, Бовредешик, Шатлык, Найип, Кирпичли, Бабарап, Сакар, Шехитли, Топорджульба, Гоюн, Кырккуи, Атасары, Тарымкая, Малай, Байрамали и др.

Национальной программой социально-экономического развития Туркменистана на 2011–2030 годы предусмотрено введение в эксплуатацию ряда крупных промышленных предприятий, что потребует их обеспечения «голубым топливом», а значит увеличения его добычи. Специалисты ГК «Туркменгаз» наращивают и осваивают ресурсную базу этого природного топлива: создаются дополнительные мощности по его добыче, подготовке и транспортировке на месторождениях Карабиль-Куррукбильской группы, Багаджа, Зеагли – Дарваза и др.

Одной из приоритетных задач, поставленных Президентом Туркменистана Сердаром Бердымухамедовым перед нефтегазовой отраслью страны, является дальнейшее увеличение объёмов добычи. Мощный ресурсный потенциал, уверенно наращиваемый туркменскими геологами, а также ускоренный ввод в эксплуатацию новых месторождений позволят уже в ближайшие годы увеличить

не только объём добычи нефти и газа, но и продуктов их переработки. Рост добычи природного газа, в свою очередь, станет надёжной гарантией обеспечения его долгосрочных экспортных поставок.

Важнейшим вопросом в регионе активного освоения нефтегазовых ресурсов, к которым относится и территория Зеагли-Дарвазинского структурного поднятия, является питьевое и техническое водоснабжение. Рассмотрим возможность его организации за счёт использования подземных вод, источники которых сосредоточены в районе проектной газокompрессорной станции у пос. Ичогуз. В 1977–1979 гг. здесь была проведена государственная гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000, но площадь исследований характеризуется разной степенью геологической изученности. Наиболее полные сведения о строении имеются там, где проводились в большом объёме геолого-геофизические работы по поиску месторождений нефти и газа. Геологический разрез изучен здесь на глубину 3000 м. Многочисленными скважинами в пределах Зеагли-Дарвазинского поднятия вскрыты отложения от современных до палеозойских включительно [2].

Стратиграфия и литология горных пород, частично изученные в 70-е годы прошлого века, дополнены современными



материалами гидрогеологических исследований. В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие осадочные образования мезозоя и кайнозоя, залегающие с разрывом на изверженных и метаморфизованных породах палеозойского фундамента. В гидрогеологическом отношении слагающие район отложения представляют собой сложную систему водоносных комплексов и водоупорных толщ. В пределах территории исследований выделены водоносные комплексы неоген-четвертичных отложений, альб-туронских, неокон-аптских, нижне-среднеюрских, пермо-триасовых, а также воды спорадического распространения палеозоя и разделяющие их сенон-палеогеновая, верхнеапт-нижнеальбская, верхнеюрская водоупорные толщ.

Воды юрских и пермо-триасовых отложений не разделены между собой водоупором и в отдельных местах гидравлически связаны. При ведении гидрогеологической съемки изучался неоген-четвертичный водоносный комплекс и верхняя часть альб-туронского, а сведения по нижележащим толщам заимствованы из материалов других исследователей. Достаточная степень изученности неоген-четвертичного водоносного комплекса позволила выделить в нем горизонты аллювиальных нижне-среднечетвертичных и неогеновых отложений каракумской и заунгузской свит – соответственно, а также водоносный комплекс миоценовых отложений (тортон-сармата). В первых двух горизонтах представлены воды грунтового типа, а в последнем – трещинно-поровые (сарматские и тортонские – соответственно).

Все воды гидравлически взаимосвязаны. Общий уклон пьезометрической поверхности направлен к Узбою (кроме заунгузской свиты), где осуществляется частичная разгрузка вод отложений каракумской свиты и тортон-сармата. Состав вод неоген-четвертичного комплекса хлоридно-сульфатно-натриевый, а минерализация достаточно высокая (15–40 г/дм³), поэтому для водопоя скота они могут использоваться только при условии их смешивания с более пресными. Колодцы, имеющиеся в исследуемом районе, в основном наливного типа (за исключением тех, что эксплуатируют воды отложений каракумской свиты).

Воды нижележащих комплексов напорные и пластово-напорные. Минерализация их увеличивается вниз по разрезу: наименьшей её величиной характеризуется альб-туронский водоносный комплекс (12–100 г/дм³), наибольшей (крепкие рассолы) – юрские и триасовые отложения (90–120 г/дм³). Химический состав изменяется в том же направлении от хлоридно-натриево-кальциевых вод, относительное содержание кальция в пермо-триасовских достигает 40 %. Подземные воды с минерализацией 7–15 г/дм³ имеют линзовидную форму и распространены в южной части района.

В процессе геоэкологических исследований масштаба 1:200 000 на рассматриваемой территории было пробурено 26 картировочных скважин, некоторые из которых вскрыли подземные воды с минерализацией до 15 г/дм³, в остальных она больше. По результатам геоэкологической съемки юго-западной части территории (в 12–15 км от проектной газокompрессорной станции) получены фактические данные по неогеновым водоносным горизонтам. В 10–15 км к югу от газокompрессорной станции вскрыты отложения неоген-четвертичного возраста, которые являются слабодоносными (мощность – до 15 м). Минерализация подземных вод составляет 15–45 г/дм³, фильтрационные свойства водовмещающих пород – $K_{\phi} = 0,17–1,73$ м/сут [3].

Эти водовмещающие отложения представлены скрытокристаллическими известняками, мергелями трещиноватыми, гипсами кристаллическими с прослоями глины, песками и песчаниками тонкозернистыми. Дебит скважин изменяется в пределах 0,08–0,47 л/с при понижении 3,0–13,5 м – соответственно. Второй водоносный горизонт от поверхности земли представлен альб-туронскими отложениями, которые залегают под мощной толщей глины палеогенового возраста. Отложения альб-туронского водоносного горизонта представлены чаще всего тонкозернистыми песками и песчаниками, гипсами, трещиноватыми мергелями и известняками.

Водоснабжение рассматриваемого района в основном осуществляется посредством сбора поверхностного стока в искусственные водохранилища (сардобы). Все они в преде-

лах развития миоценового водоносного комплекса располагаются в межкыровых понижениях, на такырах площадью от 300×400 до 200×400 м [4]. Ориентированы они преимущественно в меридиональном направлении и представляют собой углубления (0,7–0,8 м, иногда больше) четырёхугольной формы. Вокруг них сооружаются насыпи высотой 0,7–1,5–2 м, одна сторона которых открыта для приёма поверхностного стока. Площадь таких водохранилищ – от 8×15 до 30×30 м, полезный объём – 360–1000 м³. Вода в них накапливается в период дождей и таяния снега и иногда сохраняется всё лето. Наиболее эффективны цементированные водохранилища.

В юго-западной части комплекса имеются наливные колодцы. В настоящее время они в основном зацементированы. Глубина их – 8–10, диаметр на свету – 1,5–1,8 м, столб воды – 0,3–0,4 м (редко – 0,8), дебит не более 0,2–0,3 л/с. Количества воды в колодцах достаточно для питьевого водоснабжения населения и водопоя 1–3 отар.

Развернувшиеся в районе работы по разведке месторождения газа потребовали дополнительных промышленных объёмов технической воды для бурения скважин. Поэтому нами были даны рекомендации по использованию

вод тортона, объём которых составляет 2,96 км³ [1]. Предварительный расчёт их статических запасов сделан на площади 2200 км². Кроме того, был сооружен ряд эксплуатационных скважин с дебитом 0,8–1 л/с.

Таким образом, по результатам наших исследований, проведённых с привлечением данных государственной гидрогеологической съёмки масштаба 1:200 000 (1977–1979 гг.), поисковых работ для обводнения пастбищ (1989–1991 гг.) и геоэкологической съёмки также масштаба 1:200 000 (2008–2010 гг.), установлено следующее:

- в районе Зеагли-Дарвазинского структурного поднятия имеются определённые запасы подземных вод;
- для организации производственно-технического водоснабжения рекомендуется использовать воды повышенной минерализации;
- водоснабжение нефтегазовых промыслов рекомендуется осуществлять с применением модульных установок для опреснения солоноватых подземных вод.

Дата поступления
25 ноября 2024 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., 1971.
2. Плотников Н.И., Вартанян Г.С., Бондаренко С.С. Основные методы гидрогеологических исследований. Новосибирск: Недра, 1984.
3. Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л.: Гидрометеиздат, 1990.
4. Гидрогеология СССР. Т. XXXVIII: Туркменская ССР. М., 1972.

I.A. BAÝRAMOWA, M.A. GURDOWA, S.S. AKLYÝEW

ZÄGLI-DERWEZE NEBITGAZ SEBITINDE SUW ÜPJÜNÇILIGI ÜÇIN ÇÖZGÜT

Zägli-Derweze gurluş ýokary galyş zolagyň nebitgaz sebitiniň gidrogeologiki ýagdaýlaryny öwrenmegiň netijeleri, bu ýeriň içgi we tehniki suw üpjünçiligi meselesini ýerasty çeşmelerden peýdalanmak arkaly çözülmegi teklip edilýär.

I.A. BAYRAMOVA, M.A. GURDOVA, S.S. AKLYEV

WATER SUPPLY SOLUTION IN THE OIL AND GAS BEARING AREA OF THE ZEAGLI-DARVAZA STRUCTURAL UPLIFT

The results of a study of the hydrogeological conditions of the oil and gas bearing area of the Zeagli-Darvaza structural uplift are presented, on the basis of which it is proposed to solve the problem of drinking and technical water supply in this area through the use of underground sources.

ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЙОДА ИЗ ПЛАСТОВЫХ ВОД ТУРКМЕНИСТАНА

Приводятся результаты исследований процессов селективного извлечения ценного, но токсичного неорганического элемента йода без использования таких вредных реагентов, как хлор, серная кислота и др., которые остаются в отработанных водах и сбрасываются в окружающую среду, загрязняя её.

Показано преимущество переработки подземных геотермальных вод с низким содержанием йода посредством использования комбинированной безреагентной технологии его извлечения. Экспериментально доказано, что неприменение реагентов-токсикантов в традиционной технологической схеме извлечения йода ионообменным способом наполовину снижает себестоимость 1 т получаемого продукта и не наносит ущерб состоянию окружающей среды.

На современном этапе развития экономики Туркменистана разработка и внедрение инновационных технологий является одним из основных условий успеха преобразований. Обмен опытом, знаниями, технологиями и технологическими процессами, способами изготовления, образцами и средствами производства играет огромную роль в реализации всех планов экономического развития страны. При этом очень важны строгое соблюдение режима производства, то есть точное выполнение технологических процессов на всех его стадиях. Добыча и переработка тех или иных природных ресурсов и образующихся при этом попутных продуктов должны вестись с учётом выполнения всех требований производственного процесса, определённых технологическим регламентом, а также географических и климатических условий территории.

Подземные воды – один из важнейших природных ресурсов Туркменистана и используются они не только в питьевых целях, но и являются источником получения целого ряда необходимых для промышленности химических элементов. На сегодняшний

день существуют различные методы переработки подземных вод и целесообразность применения какого-либо из них определяется такими факторами, как содержание основных компонентов, обогащающих рассол, и энергоёмкость производства. Одно из основных направлений решения проблемы эффективной переработки рассолов – теоретическое обоснование возможности селективного извлечения из них максимального числа компонентов (йод, магний, бор, литий) и внедрения в производство комплексных технологических схем.

В рамках данной работы предполагается исследовать процессы селективного извлечения ценного, но токсичного неорганического элемента йода без применения реагентов. В традиционных способах извлечения йода на стадиях подкисления и окисления используются такие компоненты-токсиканты, как хлор и серная кислота, которые остаются в отработанных водах и сбрасываются в окружающую среду как сточные.

Один из адсорбционных методов извлечения йода предполагает использование ионообменных смол и активного угля. Послед-



ний обладает способностью поглощать йод в количестве, превышающем массу самого угля [3]. Этот способ был изобретён в конце 20-х годов прошлого века, поэтому используемая при этом аппаратура была довольно примитивной и громоздкой, что требовало больших затрат ручного труда. Кроме того, к основным его недостаткам относятся невысокая скорость процесса сорбции йода, быстрое снижение способности угля к ней, низкое качество конечного продукта из-за загрязнения его органическими веществами, содержащимися в пластовой воде. Используемый при этом уголь не соответствует требованиям современного производства из-за низкого насыщения йодом ($120\text{--}50\text{ кг/м}^3$) и недостаточной механической прочности. Это и явилось причиной отказа от угольно-адсорбционного способа извлечения йода. Кроме того, он требовал использования более совершенных углеродистых сорбентов, в частности, термически стойких.

Многолетние исследования учёных и промышленные испытания, осуществлённые ведущими производителями йода, которыми являются Чили и Япония, показали, что в мире для его извлечения используются в основном два способа – воздушно-десорбционный и ионообменный [1,2]. Первый применяется при переработке термальных подземных вод с температурой не менее $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и основан на довольно высокой упругости паров йода над промышленной водой. Так как эта вода содержит элементный йод, процесс его десорбции из неё осуществляется потоком воздуха. При концентрации йода в промышленной воде от 20 г/м^3 и температуре её выше $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ воздушно-десорбционный способ экономичнее других [4]. Дело в том, что с увеличением температуры воды повышается упругость паров йода над ней, а, значит, необходим меньший объём подаваемого воздуха.

Технологическая схема производства йода воздушно-десорбционным способом предусматривает следующее:

- подкисление промышленной воды минеральной кислотой (серной, соляной) для подавления гидролиза йода;
- окисление йодида до элементного йода (хлором, гипохлоритом, нитритом);
- десорбция йода из воды воздухом;

– абсорбция йода из воздуха абсорбентом, содержащим химически активный компонент (диоксид серы, сульфит натрия, щёлочь);

– кристаллизация йода из абсорбента (хлором, бихроматом, бертолетовой солью, кислотой);

– обезвоживание и очистка йода.

Основу промышленных установок извлечения йода воздушно-десорбционным способом составляют насадочные башни его десорбции и абсорбции, через которые подаётся поток воздуха. Конструкция башен, массообменных насадок, оросителей и отбойников брызг весьма разнообразна, а сама аппаратура высокопроизводительна и компактна.

Таким образом, преимущество воздушно-десорбционного способа заключается в его простоте, меньшей трудоёмкости и лёгкой автоматизации технологического процесса, а главное – он обеспечивает высокое качество продукции.

Что касается ионообменного способа, то он приемлем как для обработки термальных, так и холодных вод, причём с высокой степенью автоматизации. Кроме того, организация такого производства йода возможна при различной его концентрации в промышленных водах. Метод имеет несколько модификаций аппаратурного оформления основного технологического «узла» – *сорбции*: это аппараты стационарного слоя ионита, взвешенного ионита и с циркулирующим слоем его. Использование той или иной аппаратуры продиктовано спецификой перерабатываемого сырья (минерализация, содержание механических примесей, органики и т.д.).

Этот способ основан на высокой адсорбционной способности отдельных ионообменных смол по йоду (до $350\text{--}400\text{ кг/м}^3$) и обеспечивает хорошее качество готового продукта [5], а также возможность автоматизации процесса извлечения и его проведения в случае, если промышленные воды имеют пониженную кислотность, а иногда даже, если они щелочные. Технологическая схема извлечения йода из рассолов с помощью ионитов предусматривает прохождение нескольких стадий (*рисунок*):

- очистка рассола от механических примесей;

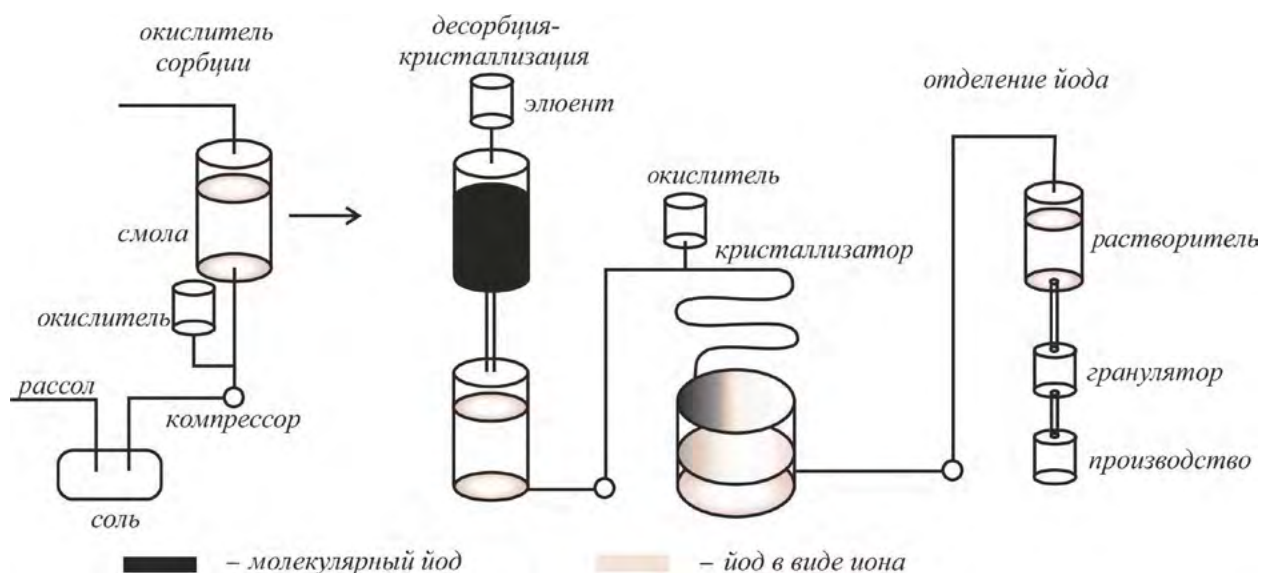


Рис. Технологическая схема производства йода ионообменным способом

- нейтрализация естественной щёлочности рассола и его подкисление;
- окисление йодидов до элементарного йода с помощью хлора или гипохлорита;
- десорбция йода с анионита при помощи элюента и его регенерация;
- извлечение йода из полученных концентратов.

При выборе наиболее эффективного способа извлечения йода следует учитывать характеристики и специфику сырьевого источника, необходимость переработки огромного объёма воды для обеспечения производительности по йоду из-за низких его концентраций, местонахождение и климатические условия района месторождения подземных вод, важность обеспечения охраны окружающей среды. Кроме этого, выбор должен быть основан на минимальном расходе реагентов и электроэнергии, обеспечении достаточной селективности

извлечения йода при наличии большого количества фонового электролита (хлористый натрий), а также учёте капитальных и эксплуатационных затрат.

Таким образом, переработка подземных геотермальных вод с низким содержанием йода эффективна только при использовании комбинированной безреагентной технологии. Она не требует применения таких химических реагентов, как серная кислота и хлор, которые используются в традиционной технологической схеме извлечения йода ионообменным способом. Кроме того, при этом наполовину снижается себестоимость производства 1 т йода и не наносится ущерб состоянию окружающей среды.

Дата поступления
10 февраля 2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анциферов А.С. Ресурсы уникальных хлоридных кальциевых рассолов Сибирской платформы и

проблемы их промышленного освоения // Разведка и охрана недр. 2004. № 8/9.



2. Зелинская Е.В., Воронина Е.Ю. Теоретические аспекты использования гидроминерального сырья. М.: Академия естествознания, 2009.

3. Ксензенко В.И., Стасиневич Д.С. Химия и технология брома и йода и их соединений. М.: Химия, 1979.

4. Павленко О.Л. Подземные минеральные ле-

чебные воды юга Тюменской области: Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. Тюмень, 2012.

5. Geldiyew H., Nepesow R. Ýody arassalamak üçin enjam // Türkmenistanyň Maliýe we ykdysadyýet ministrliginiň Intellektual eýeçilik boýunça döwlet gullugy. № 876. Çäklendirilen patent, 15.11.2021 ý.

R. NEPELOW

TÜRKMENISTANDA GATLAK SUWLARYNDAN ÝODY ÇYKARMAGYŇ TEHNOLOGIÝALARYNY ULANMAK

Makalada hapa suwlarda galan we daşky gurşawa zyňylýan hlor, kükürt kislotasy we ş.m. ýaly zyýanly reagentleri ulanmazdan gymmatly, ýöne zäherli organiki däl ýody saýlap almak prosesleriniň netijeleri görkezilýär.

Önümi almak üçin birleşdirilen reagentsiz tehnologiýany ulanyp, ýod az bolan ýerasty geotermiki suwlary gaýtadan işlemegiň artykmaçlygy görkezilýär. Ion alyş-çalyş usuly bilen ýod çykarmak üçin adaty tehnologiýa shemada zäherli reagentleriň ulanylmazlygy netijesinde öndürilen önümiň 1 tonnasyň bahasyny ýarym esse azaldyp, daşky gurşawa zyýan bermejekdigi synag arkaly subut edildi.

R. NEPESOV

USE OF TECHNOLOGIES FOR IODINE EXTRACTION FROM FORMATION WATER IN TURKMENISTAN

The results of research of processes of selective extraction of valuable but toxic inorganic element iodine without using such harmful reagents as chlorine, sulfuric acid, etc., which remain in waste water and are discharged into the environment, polluting it, are given.

The advantage of processing of underground geothermal water with low iodine content by using combined reagent-free technology of its extraction is shown. It is experimentally proved that non-use of reagents-toxicants in the traditional technological scheme of iodine extraction by ion-exchange method halves the cost price of 1 ton of the product and does not damage the environment.

ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДА В ЭТРАПЕ БАХАРДЕН (АХАЛСКИЙ ВЕЛАЯТ)

Приводятся данные о грунтовых условиях площадки строительства завода по производству керамических плит в этрапе Бахарден (Ахалский велаят).

Показано, что в связи с их сложностью проектом строительства предусмотрены соответствующие нормативным документам Туркменистана меры по инженерной подготовке оснований фундамента всех зданий и сооружений завода.

Участок проектируемого строительства площадью 30 га находится западнее места расположения действующего на территории этрапа Бахарден завода по производству цемента.

В геоморфологическом отношении указанная территория приурочена к предгорной пролювиальной равнине Центрального Копетдага, естественный морфологический облик которой изменился в результате освоения этих земель, поэтому представлена она характерным ирригационно-хозяйственным ландшафтом. Рельеф аккумулятивный неровный, холмистый, с общим уклоном поверхности в северо-восточном направлении. Территория свободна от застройки. Абсолютные отметки поверхности земли по устьям скважин изменяются в пределах 177,40–193,65 м (перепад – 16,25).

В процессе исследований было изучено геологическое строение участка строительства, гидрогеологические и инженерно-геологические условия, определены физико-механические и коррозионные свойства грунтов, выделены их инженерно-геологические элементы (ИГЭ) [3]. С учётом технических характеристик объектов инфраструктуры будущего завода (основное здание и ряд вспомогательных) и сложности инженерно-геологических условий территории весной 2023 г. были выполнены буровые работы, проведены лабораторные исследования и камеральная обработка материалов.

Бурение проводилось механическим колонково-шнековым способом с использовани-

ем станка УГБ-50М диаметром 168–210 мм. Отбор монолитов из технических скважин осуществлялся обуривающим грунтоносом. Замеры удельного электрического сопротивления грунтов выполнены прибором М-416 с целью определения их коррозионной агрессивности к стали. Лабораторные исследования и проверка устойчивости грунтов к тому или иному воздействию проведены в соответствии с действующими на территории Туркменистана стандартами и методическими указаниями. Физические характеристики крупнообломочных грунтов определялись в инженерно-геологической лаборатории по образцам с естественной влажностью методом взвешивания с известным объёмом (плотность, влажность) и последующим расчётом физических характеристик [3].

При камеральной обработке данные полевых и лабораторных исследований систематизировались, оценивалась изменчивость физико-механических свойств грунтов, выделялись ИГЭ и устанавливались границы их распространения. Кроме того, вычислялись и устанавливались нормативные и расчётные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ, определялись агрессивность к бетонным и железобетонным конструкциям, степень коррозионной активности к металлам, уточнялась сейсмичность. Полевые работы велись бригадой буровиков ИП «Берекетли дузчы» весной 2023 г., а лабораторные – в стационарной инженерно-геологической лаборатории НИИ сейсмостойкого строитель-

ства Министерства строительства и архитектуры Туркменистана.

В геологическом строении площадки до глубины 5,0–35,0 м принимает участие мощная (более 100 м) толща верхнечетвертично-современных пролювиальных отложений (рIII–IV) предгорной равнины Центрального Копетдага, Литологически отложения представлены в основном крупнообломочными грунтами, перекрытыми с поверхности супесью, в разрезе которой выявлены включения гравия (4–24 %).

Установлено, что гидрогеологические условия благоприятны для строительства и характеризуются наличием единого неоген-четвертичного водоносного комплекса, приуроченного к пролювиальным отложениям предгорной равнины Центрального Копетдага. Грунтовые воды при полевых изысканиях (март 2023 г.) до максимальной проектной глубины 35 м вскрыты не были, так как они залегают на уровне более 35–40 м от поверхности земли, и, следовательно, не будут влиять на состояние фундамента объектов завода в процессе строительства и эксплуатации [2].

По результатам исследований на площадке строительства выделено 5 ИГЭ, различных по физико-механическим свойствам, составу, состоянию и номенклатурному виду.

Верхнечетвертично-современные пролювиальные отложения (рIII–IV)

ИГЭ-1 – супесь лёгкая и тяжёлая, светло-коричневого цвета, твёрдой консистенции, с включением до 4–24 % гравия; вскрыт повсеместно (за исключением скв. №№ 2, 17, 18) на глубину от 0,0–1,1 до 0,4–6,3 м; мощность слоя – 0,4–6,3 м.

ИГЭ-2 – супесь гравелистая, светло-коричневого цвета, твёрдой консистенции; вскрыт на участке скв. №№ 1, 13, 24, 26–29, 42, 44, 45 на разной глубине; залегание слоёв несогласное с выклиниванием; мощность отдельных слоёв – 0,7–2,0 (скв. №№ 1, 13, 24, 26, 27, 42, 44, 45) и 9,0–11,8 м (скв. №№ 28, 29).

ИГЭ-3 – гравийный грунт с супесчаным заполнителем более 30 % и малой влажностью; вскрыт на участке скв. №№ 1, 13, 24, 26–29, 42, 44, 45 на разной глубине; залегание слоёв несогласное, с выклиниванием; мощность отдельных слоёв – от 0,8–4,0 до 10,0–12,3 м (скв. № 5).

ИГЭ-4 – гравийный грунт с супесчаным заполнителем менее 30 % и малой влажностью; вскрыт на участке скв. №1, 2, 5, 6, 8, 10, 13, 15, 17–21, 23, 26–28, 30, 32, 34–37, 43 на разной глу-

бине в виде слоёв несогласного залегания и с выклиниванием; мощность – от 1,5–5,0 до 12,5–22,5 м (скв. № 18).

ИГЭ-5 – галечниковый грунт с супесчаным заполнителем менее 30 % и малой влажностью; вскрыт на участке скв. №2–4, 7–9, 11, 12, 15–18, 31, 38, 39, 45 на разной глубине в виде слоёв несогласного залегания с выклиниванием; мощность отдельных слоёв – от 2,5–4,0 до 5,2–12,0 м.

В разрезе преобладают грунты ИГЭ-4 (гравийный с супесчаным заполнителем менее 30 % и малой влажностью).

Согласно данным компрессионных испытаний, распространённые повсеместно грунты ИГЭ-1 с поверхности земли до глубины 0,4–6,3 м просадочные. Мощность просадочной толщи – 0,4–6,3 м.

Просадка грунтов под собственным весом ($S_{sl,g}$) в скв. №№ 1, 13, 24 составляет 3,28–4,67 см, то есть грунтовые условия I типа, а в скв. №№ 27, 33 – соответственно 6,58–9,81 см и II. Начальные показатели просадочного давления (P_{sl}) и влажности (w_{sl}) грунтов составляют, соответственно, 0,005–0,035 МПа и 4,6–18,2 %, а относительная просадочность их (ε_{sl}) при нагрузке 0,1 МПа – 0,0176–0,0254; 0,2 МПа – 0,0228–0,0342; 0,3 МПа – 0,0298–0,0412.

Грунты ИГЭ-2, 3, 4, 5 непросадочные.

Таким образом, на территории проектируемого объекта выделено 3 участка с грунтовыми условиями различного типа: I – скв. №№ 1, 3–16, 19–26, 28, 29, 34, 35, 40, 45; II – скв. №№ 27, 30–33, 36–39, 41–44; III – скв. №№ 2, 17, 18 (непросадочные).

Для оценки агрессивности грунтов к бетонам и железобетонам (D_{sal}) была исследована степень их засоленности в верхней части разреза, где будет производиться укладка фундамента зданий и сооружений завода. Установлено, что содержание сульфатов и хлоридов в пересчёте на SO_4^{2-} и Cl^- – соответственно, составляет 0,0096–0,2448 и 0,0056–0,0252 %.

Грунты охарактеризованы как неагрессивные и сильноагрессивные к бетону марки W_4 на портландцементе; как неагрессивные – на портландцементе с добавками и шлакопортландцементе, а также на сульфатостойком цементе. По суммарному содержанию сульфатов и хлоридов грунты неагрессивные к железобетонным конструкциям, а также слабо- и среднеагрессивные для всех видов цемента независимо от марки бетона по водонепроницаемости. Степень агрессивно-



сти грунтов по отношению к конструкциям из углеродистой стали характеризуется как средняя. Коррозионная агрессивность их к углеродистой и низколегированной стали при их удельном электрическом сопротивлении (ρ) 125,60–153,86 Ом·м низкая, а по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Инженерно-геологические условия участка строительства характеризуются следующими факторами.

Высокая сейсмичность. Согласно Национальной карте общего сейсмического районирования Туркменистана, сейсмичность (по шкале MSK-64) составляет 9 баллов при повторяемости 2 [1]. Грунты ИГЭ-1,2 относятся к III категории (скв. №№ 27,28,29,41–44 (здание склада и столовой), а ИГЭ-3,4,5 – ко II (скв. №№ 1–26,30–40,45 (мощность ИГЭ-1 – менее 5 м в 10-метровой толще)).

Неоднородность строения грунтовой толщи. Выделено 5 ИГЭ, литологически представленных супесями, гравийными и галечниковыми грунтами. В разрезе супесчаных грунтов есть включения гравия (до 4–24 %). Осложняющим фактором является несогласное залегание слоёв с выклиниванием.

Геоморфологическое строение диктует необходимость выполнения планировочных работ.

Просадочность грунтов ИГЭ-1. Мощность просадочной толщи на участках скв. №№ 27,30–33,36–39,41–44 составляет 4,0–6,3 м, грунтовые условия II типа, а на остальной территории I. Мощность просадочных грунтов – 0,4–3,9 м. На участках скв. №№ 2,17,18 грунты непросадочные.

Гидрогеологические условия благоприятны для строительства, так как грунтовые воды залегают на глубине более 35–40 м, а потому не будут влиять на состояние подземных конструкций.

Возможность возникновения механической суффозии в грунтах ИГЭ-3,4,5 и, как следствие, ухудшение их свойств при обильном увлажнении.

Агрессивность грунтов по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям.

Таким образом, сложность инженерно-геологических условий площадки строительства рассматриваемого объекта предполагает обязательное проведение мероприятий по инженерной подготовке оснований фундамента всех зданий и сооружений в соответствии с нормативными документами Туркменистана. Они предусмотрены проектом строительства.

Дата поступления

7 января 2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абасеев С.С. Национальная карта общего сейсмического районирования Туркменистана // Мат-лы междунар. науч. конф. «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху Могуущества и счастья». Т. 1. Ашхабад: Ылым, 2017.

2. Дружинин М.К. Основы инженерной геологии. М.: Недра, 1987.

3. Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1990.

M. GURBANOW

AHAL WELAYATYNYŇ BÄHERDEN ETRABYNDAKY ZAWODYŇ GURLUŞYK MEÝDANÇASYNYŇ TOPRAK ŞERTLERI

Ahal welaýatynyň Bäharden etrabyndaky keramiki plitalary öndürýän zawodyň gurluşyk meýdançasynyň toprak şertleri barada maglumatlar berilýär.

Gurluşyk taslamasynyň çylşyrymlylygy sebäpli zawodyň ähli binalarynyň we desgalarynyň binýadyny inženerçilik taýdan taýýarlamak üçin Türkmenistanda hereket edýän kadalaşdyryjy resminamalara laýyklykda çäreleriň göz önünde tutulýandygy görkezilýär.

M. KURBANOV

SOIL CONDITIONS OF THE PLANT CONSTRUCTION SITE IN THE BAHARDEN ETRAP (AHAL VELAYAT)

Provides data on the soil conditions of the construction site of a plant for the production of ceramic tiles in the Baharden etrap (Ahal welayat).

It is shown that due to their complexity, the construction project provides for measures in accordance with the regulatory documents of Turkmenistan for the engineering preparation of the foundations of all buildings and structures of the plant.

А.А. ШЕСТОПАЛ
Е.Н. АГРЫЗКОВ
Х.И. ХОДЖАМУРАДОВ

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Амударьинский и Сянтхасардагский
государственные природные заповедники
Министерства охраны окружающей
среды Туркменистана

НОВЫЕ НАХОДКИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Приводятся сведения о новых находках шести видов пресмыкающихся Туркменистана, которые свидетельствуют о более широком их распространении.

Пресмыкающиеся Туркменистана изучены довольно хорошо, как и места их обитания, тем не менее возможность находок тех или иных видов в местах, выходящих за рамки известного ареала, исключать нельзя. В связи с этим проводятся тщательные исследования по всей территории страны, которые расширяют наши представления о распространении некоторых из них. В частности, речь идёт о новых находках шести видов рептилий на территории, где они ранее не встречались (таблица).

Сцинковый геккон (*Teratoscincus scincus*) отмечается по всей равнинной территории Туркменистана на слабозакреплённых и полужакреплённых песках [6]. На северо-западе страны обнаружен 2 мая 2014 г. в причинковой части Южного Мангышлака, в 5 км севернее разрушенного пос. Сартас, на склоне останцевой возвышенности Караманлыэмляк и 11 апреля 2013 г. в Заузбойском складчатом районе, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы (рис. 1).

Гребнепалый геккон (*Crossobamon evermanni*) обитает на всей равнинной территории Туркменистана на закреплённых и полужакреплённых песках [6]. Нами зарегистрирован 7 мая 2013 г. и 2 мая 2014 г. в причинковой части Южного Мангышлака, в 5 км севернее пос. Сартас, у подножья

и на склоне останцевой возвышенности Караманлыэмляк (рис. 2). Данная находка расширяет ареал вида на 73 км к северу от ближайшего пункта встречи – на западном берегу пролива Карабогазгол [2]. Также был обнаружен 14 апреля 2013 г. в Заузбойском складчатом районе, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы.

Серый геккон (*Mediodactylus russowi*) широко распространён на равнинах Туркменистана и проникает в долины рек Атрек и Сумбар в Юго-Западном Копетдаге [6]. В Северо-Западном Туркменистане ранее не встречался, но 9 и 11 апреля 2013 г. обнаружен на юго-востоке песков Учтаган и в Заузбойском складчатом районе, на чинках мелкогогорий Яглыдаглар, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы (рис. 3). В результате этих находок установлено, что ареал вида расширился на 64 км к северо-востоку и на 85 км к северо-западу от ближайшего пункта его обнаружения – русла Западного Узбоя, у колодца Тоголок [3].

Каспийский геккон (*Tenuidactylus caspius*) встречается по всей территории Туркменистана, за исключением верхнего пояса гор [1,6]. На крайнем северо-западе страны отмечен не был. Нами обнаружен 6 и 7 мая 2013 г. в 5 км и 2 мая 2014 г. в 14,5 км севернее пос. Сартас, на останцевой



Таблица

Кадастровая таблица к карте новых мест обнаружения пресмыкающихся

Вид, пункт, дата обнаружения, источник информации
Сцинковый геккон: 1) причинковая часть Южного Мангышлака, в 5 км севернее пос. Сартас, на склоне останцевой возвышенности Караманлыэмляк, на слабозакрепленных песках (2 мая 2014 г. с 21:06 по 22:12 ч – 4 особи) – данные А. Шестопаля; 6) Заузбойский складчатый район, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы, на полужакрепленных песках (11 апреля 2013 г. в 8:43 ч выкопана 1 особь,) – данные А. Шестопаля
Гребнепалый геккон: 2) западный берег пролива Карабогазгол [2]; 1) причинковая часть Южного Мангышлака, в 5 км севернее пос. Сартас, у подножья и на склоне останцевой возвышенности Караманлыэмляк, на закрепленных и слабозакрепленных песках (7 мая 2013 г. в 10:21 ч и 2 мая 2014 г. с 21:06 по 22:57 ч – 18 особей) – данные А. Шестопаля; 6) Заузбойский складчатый район, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы, на полужакрепленных песках (14 апреля 2013 г. в 17:53 ч) – данные А. Шестопаля
Серый геккон: 4) окр. колодца Тоголок [4]; 5) пески Учтаган, в 78 км юго-восточнее пос. Караиман, в 6,5 км северо-западнее колодца Отузкулач южный, на стволах черкеза и белого саксаула, у подножья и на склоне песчаной гряды (9 апреля 2013 г. в 16:35, 17:23 и 17:56 ч); 6) Заузбойский складчатый район, на чинках мелкогорий Яглыдаглар, в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы, под плиткой известняка на каменистых обнажениях (11 апреля 2013 г. в 10:35 ч) – данные А. Шестопаля
Каспийский геккон: 3) окр. г. Туркменбаши [5]; 1) в 5 и 14,5 км севернее пос. Сартас, на останцевой возвышенности Караманлыэмляк и на чинках Южного Мангышлака у развалин Сарыдаша, встречен на каменистых выходах и на глинистой слабовсхолмленной равнине в колониях большой песчанки (<i>Rhombomys opimus</i>) (6 мая 2013 г. в 21:00 ч, 7 мая 2013 г. в 11:55, 2 мая 2014 г. в 15:35 и 15:37, 4 мая 2014 г. в 10:11 и 11:08 ч) – данные А. Шестопаля; 6) Заузбойский складчатый район, в 5 и 10 км севернее пос. Кизылкая (4 сентября 2011 г. в 8:50 – 2 особи и 10 сентября 2011 г. в 8:42 и 9:19 ч), а также в 12 км южнее пос. Кизылкая, в окр. колодца Яглы (9 апреля 2013 г. в 8:38, 8:45 и 9:43 ч и 11 апреля 2013 г. в 10:48 ч). В полужакрепленных песках отмечен в норах тонкопалого суслика (<i>Spermophilopsis leptodactylus</i>) и краснохвостой песчанки (<i>Meriones libicus</i>) – по одной особи, а на щебнистых равнинах – на каменистых обнажениях останцев (6 особей) – данные А. Шестопаля
Поперечнополосатый волкозуб: 7) пос. Фараб и северо-восточные окр. г. Туркменабат [8]; 8) кордон Кабаклы (9 июля 2013 г.) – данные Е. Агрыzkова

Вид, пункт, дата обнаружения, источник информации

Песчаная эфа: 9) побережье Карабогазгола, у горы Бекмурад [2]; **10)** в 4 км северо-восточнее кладбища Шехитли (23 октября 1999 г. в 13:00–14:00 ч), на плато в 5 км восточнее кладбища Шехитли (17 июня 2023 г. в 8:15 ч), у безымянного родника, в 6 км северо-восточнее источника Бузхун (11 июня 2024 г. в 9:45 ч); **11)** в 3 км северо-западнее от сооружения Куланчай, под чинками (1 мая 2020 г. в 19:30 ч) – данные Х. Ходжамурадова; **12)** северная причинковая часть залива Карабогазгол, в 3,7 км северо-восточнее высоты 123, на серо-бурых суглинистых почвах (20 апреля 2024 г. в 8:30 ч) – данные А. Шестопада; **13)** в 6,8 км севернее кладбища Акмолла, у подножья чинка (6 октября 2024 г. около 20:00 ч) – данные Х. Ходжамурадова

возвышенности Караманлыэмляк и чинках Южного Мангышлака у развалин Сарыдаша (рис. 4). Данные пункты расположены в 182 и 191,5 км к северу от ближайшей находки вида – окр. г. Туркменбаши [5]. Также неоднократно был отмечен в Заузбойском складчатом районе: 4 и 10 сентября 2011 г. в 5 и 10 км севернее пос. Кизылкая и 9, 11 апреля 2013 г. в 12 км южнее его, в окр. колодца Яглы.

Поперечнополосатый волкозуб (*Lycodon striatus*) распространён на Копетдаге, в Бадхызе, Койтендаге и долине среднего течения Амударьи (рис. 5) [1,4]. Находки

вдали от гор [7] требовали подтверждения [1]. Одна особь была найдена 9 июля 2013 г. в 7 км к северу от пос. Кабаклы, на участке Амударьинского государственного природного заповедника, в 120 км к северо-западу от ближайших пунктов обнаружения вида – окр. пос. Фараб и г. Туркменабат. Сомнения вызывают сведения об обитании в Восточных Каракумах у ж.-д. ст. Репетек [8].

Песчаная эфа (*Echis carinatus*) широко распространена по всей территории равнинного Туркменистана (рис. 6), кроме Северного Прикарабогазья [6]. Новые находки на севере и северо-востоке этого регио-



Рис. 1. Сцинковый геккон



Рис. 2. Гребнепалый геккон



Рис. 3. Серый геккон



Рис. 4. Каспийский геккон (все фото А. Шестопада)



Рис. 5. Поперечнополосатый волкозуб
(фото Е. Агрыzkова)



Рис. 6. Песчаная эфа (фото А. Шестопада)

на расширяют её ареал на 45, 72 и 174 км к северо-западу от ближайшего пункта обнаружения – отметка 291,2 гора Бекмурад [2]. Обнаружена и на юго-востоке Прикарабагзя, в 6,8 км севернее кладбища Акмолла, в 56,4 км южнее указанной отметки.

Таким образом, новые находки рептилий в Туркменистане свидетельствуют о необходимости продолжения герпетологических исследований для уточнения их ареала. Как

показывает практика, у некоторых видов он намного шире и иногда охватывает не характерные для них места обитания, что обусловлено климатическими характеристиками и палеогеоморфологией региона.

Дата поступления
5 марта 2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Ч.А. Пресмыкающиеся гор Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
2. Богданов О.П. Пресмыкающиеся Туркмении. Ашхабад: Изд-во АН Туркменской ССР, 1962.
3. Карташѐв Н.Н. Материалы по амфибиям и рептилиям Юго-Западной Туркмении // Мат-лы по фауне Юго-Западной Туркмении. М.: Изд-во МГУ, 1955. Вып. 171.
4. Макеев В.М., Божанский А.Т., Кудрявцев С.В. и др. Некоторые результаты герпетологического обследования Восточной Туркмении // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1988.

5. Никольский А.М. Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. 1. Chelonia и Sauria. Фауна России и сопредельных стран. Петроград: Изд-во Имп. Академии наук, 1915.
6. Шаммаков С.М. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1981.
7. Шукуров О.Ш. Змеи зоны среднего течения Амударьи // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1973.
8. Elpatjewsky W.S. et Sabanejew L.L. Erganz. fur herpetolog. Fauna d. Russishen Reishes // Zool. Jahrbuch. Abt. Syst. Bol. 1907. Bd. 24.

A.A. ŞESTOPAL, ÝE.N. AGRYZKOW, H.I. HOJAMYRADOW

TÜRKMENISTANDA SÜÝRENIJLERIŇ KÄBIR GÖRNÜŞLERINIŇ TÄZE TAPYLAN ÝERLERI

Türkmenistanda süýrenijleriň käbir görnüşleriniň ýaýran ýerleri barada maglumatlar getirilýär.

A.A. SHESTOPAL, E.N. AGRYZKOV, H.I. HOJAMURADOV

NEW FINDINGS OF CERTAIN REPTILE SPECIES IN TURKMENISTAN

Information is provided on the distribution of certain reptile species in Turkmenistan.

ЮБИЛЕИ

БУШМАКИНУ АНАТОЛИЮ ГРИГОРЬЕВИЧУ – 90 лет

Известный организатор музейного дела в Туркменистане, исследователь пещер и метеоритов, геологоразведчик, популяризатор геологической науки, автор более 80 научных и научно-популярных работ, в том числе нескольких книг и статей, включая публикации за рубежом, А.Г. Бушмакин родился 11 января 1935 г. в г. Ашхабаде в семье служащих, приехавших в 1933 г. в Туркменистан с Урала. Окончив в 1952 г. среднюю школу № 12, в 1953 г. поступил в Туркменский государственный университет им. А.М. Горького (*ныне* им. Махтумкули) на геологический факультет. В 1956 г. после закрытия университета перевёлся на учёбу в г. Москву в ВЗПИ на горный факультет по специальности геология и разведка месторождений полезных ископаемых. Успешно окончил его, получив диплом горного инженера-геолога, и был принят на работу в Геологоразведочную экспедицию Управления геологии Туркменской ССР сначала на должность геолога, затем стал начальником рудных нерудных полезных ископаемых и геологической съёмки. С 1962 г. работал на Кугитангском свинцово-цинковом руднике, занимаясь опробованием рудных залежей, вёл документацию подземных горных работ и подсчёт запасов руд. С 1971 г. занялся преподавательской работой в Туркменском политехническом институте, затем в Туркменском государственном университете им. Махтумкули, а позже в филиале Российского нефтяного института им. И. Губкина (г. Москва). За годы педагогической деятельности проявил себя как компетентный

специалист, активно претворяющий в жизнь инновационную образовательную политику Президента Туркменистана.

В 1980 г. в г. Москве защитил диссертацию, получив степень кандидата геолого-минералогических наук.

По сей день, вот уже четверть века, работает на кафедре географии ТГУ им. Махтумкули, параллельно заведя созданным им же Геологическим музеем, в котором собрано множество уникальных экспонатов. Выставленные в музее раритеты привезены Анатолием Григорьевичем из различных научных экспедиций, а множество созданы его руками. В частности, это макеты известных во всём мире своей красотой и уникальностью Койтендагских (*ранее* Кугитангских) пещер, Плато динозавров и др. В оформлении музея воплощён его талант художника, а оценкой этого таланта являются персональные выставки картин Анатолия Григорьевича, организованные в стенах университета и за рубежом.

А. Г. Бушмакин – человек удивительно интересной судьбы, которая подарила ему незабываемые встречи с известными во всём мире людьми. Увлечение познанием природы нашей страны обогатило его духовный мир, это богатство и любовь к Родине он передаёт молодёжи. Интерес к музейному делу и активная работа в этой области не прошли незамеченными для руководства страны, и Анатолий Григорьевич неоднократно представлял Туркменистан на международных выставках. В частности, работал на Всемирной выставке в г. Багдаде, посещал Венгрию и др. страны.

За многолетний творческий научный труд и производственную деятельность награждён медалью «Ветеран труда», Юбилейной медалью к 20-летию независимости Туркменистана, а также многочисленными почётными грамотами и премиями. Недавно известный в стране краевед и популяризатор науки А.Г. Бушмакин стал членом вузовской кафедры ЮНЕСКО «Культурное наследие: от прошлого к будущему». Это событие совпало со знаменательной датой – 90-летием со дня рождения.

Поздравляем Анатолия Григорьевича с юбилеем, желаем здоровья, долголетия, благополучия, удачи во всех начинаниях! Пусть стремление жить активно и интересно не

угасает и воплощается в Вашем творчестве, а неуёмная энергия передаётся молодому поколению как пример служения Родине во благо её развития!

**Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»
Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства охраны окружающей среды
Туркменистана
Туркменский государственный университет
им. Махтумкули
Государственный музей
Государственного культурного центра
Туркменистана**

ПОТЕРИ НАУКИ

АМАНКЛЫЧ БАБАЕВ
(1939–2025 гг.)

Ушёл из жизни доктор географических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Туркменистана Бабаев Аманклыч.

Родился 28 февраля 1939 г. в с. Мухадов Марыйского велаята Туркменистана. После окончания биолого-географического факультета Туркменского государственного университета им. Горького (*ныне* Махтумкули) был принят на работу в Институт пустынь АН Туркменистана (*ныне* Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны окружающей среды Туркменистана). С этим известным в нашей стране и зарубежом научным учреждением учёный связал всю свою профессиональную жизнь. Начав работать лаборантом, прошёл все ступени профессионального роста до заведующего Лабораторией мониторинга опустынивания и дистанционных методов исследования.

А. Бабаев разработал методическую основу для создания нового направления в науке о пустынях – сравнительной исторической географии. В круг его научных интересов входило исследование влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природной среды. Кроме того, им разработаны методы таксации древесно-кустарниковой пустынной растительности на основе данных аэрокосмической съёмки. Результаты работы учёного стали теоретической базой для составления географических прогнозов развития экосистем.

Кандидатскую диссертацию защитил в 1969 г., докторскую – в 1991 г.

На всех участках работы А. Бабаев проявил себя как инициативный учёный, профессионал и организатор научных исследований. Им опубликовано более 100 научных трудов, в том числе 3 монографии, где рассматрива-

ются эколого-географические аспекты мониторинга экосистем пустынь. Все годы работы постоянно сотрудничал с Научно-практическим журналом «Проблемы освоения пустынь», был одним из самых активных его авторов и научных консультантов.

Научно-исследовательскую работу А. Бабаев совмещал с педагогической деятельностью в Туркменском государственном университете, где пользовался огромным авторитетом у коллег и студентов. Под его руководством защищались дипломные работы, а также ряд кандидатских и докторских диссертаций.

А. Бабаев принимал активное участие в разработке целого ряда международных проектов по изучению пустынь мира, продуктивно сотрудничал с зарубежными коллегами, выступал с докладами на научных конференциях и симпозиумах.

За многолетнюю научную и преподавательскую деятельность награждён медалью «Ветеран труда», Юбилейной медалью к 20-летию независимости Туркменистана.

Профессиональные качества учёного, широкий кругозор, стремление к познанию, доброта и отзывчивость снискали ему уважение коллег.

Светлая память о Аманклыче Бабаеве навсегда сохранится в наших сердцах.

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

СОДЕРЖАНИЕ



Шаумаров М. Интегрированное управление земле- и водопользованием в сельскохозяйственных ландшафтах аридной зоны	5
Хамраев Г.О., Вейсов С.К. Дефляционные процессы в Западном Туркменистане	8
Реджепов С., Аманмаммедов Т. Из истории исследований формирования рельефа Каракумов	14
Сапармуратов А., Данатаров А. Теоретическое обоснование основных параметров агро-мелиоративных машин, используемых в аридных условиях	19
Матьякубов А., Сарыев М. Поиск теплоаккумулирующих материалов из местного сырья для солнечных станций	25
Курбанмамедова Г., Атаханов Г., Кельджаев П., Тагыев Ч. Культурные плодовые растения и их дикие сородичи	30
Акмурадов А.А., Аннамырадова Б.А. Этноботанический обзор лекарственных растений Койтендага	38
Атаев А., Реджепов Т. Можжевельное редколесье в растительном покрове Копетдага	45
Аманов А., Худайкулиев Н., Менлиев Ш., Ходжамурадов Х. Состояние орнитофауны Койтендагского государственного природного заповедника	50
Агаева Л.А. Системный подход к оценке сейсмического риска в Туркменистане	62
Бушмакин А.Г. Состояние и перспективы исследований грязевых вулканов Западно-Туркменской впадины	66

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Атаева Г. Геоэкологические условия Мургабского оазиса	72
Байрамова И.А., Гурдова М.А., Аклыев С.С. Решение проблемы водоснабжения в нефтегазоносном районе Зеагли-Дарвазинского структурного поднятия	76
Непесов Р. Технологии извлечения йода из пластовых вод Туркменистана	79
Курбанов М. Грунтовые условия площадки строительства завода в этрапе Бахарден (Ахалский велаят)	83
Шестопап А.А., Агрызков Е.Н., Ходжамурадов Х.И. Новые находки некоторых видов пресмыкающихся в Туркменистане	86

ЮБИЛЕИ

Бушмакину Анатолию Григорьевичу – 90 лет	90
--	----

ПОТЕРИ НАУКИ

Аманклыч Бабаев (1939–2025 гг.)	92
---------------------------------------	----

**MAZMUNY**

Şaumarow M. Gurak sebitleriň oba hojalyk landşaftlarynda ýerden we suwdan peýdalanmaklygy toplumlaýyn dolandyrmak	5
Hamraýew G.O., Weýsow S.K. Gñnbatar Türkmenistanda sowrulyş hadysalary	8
Rejepow S., Amanmämmadow T. Garagumyň ýer üstüniň (relýefiniň) emele gelşiniň öwrenilişiniň taryhy	14
Saparmyradow A., Daňatarow A. Gurak şertlerde agromelioratiw maşynlaryň parametrleriniň nazary taýdan esaslandyrmasy	19
Matýakubow A., Saryýew M. Gñn elektrik stansiýalary üçin ýerli çig mallardan ýylylyk energiýasyny toplaýjy materiallaryň gözlegi	25
Gurbanmämmadowa G., Atahanow G., Keljäýew P., Tagýýew Ç. Medeni miweli ösümlikler we olaryň ýabany kowumdaşlary	30
Akmyradow A.A., Annamyradowa B.A. Köýtendagyň dermanlyk ösümlikleriniň etnobotaniki syny	38
Ataýew A., Rejepow T. Köpetdagyň ösümlik örtüginde arçanyň seýrek tokaýlary	45
Amanow A., Hudaýgulyýew N., Meňliýew Ş., Hojamyradow H. Köýtendag döwlet tebigy goraghanasynyň ornitofaunasynyň ýagdaýy	50
Agaýewa L.A. Türkmenistanda seýsmik töwekgelçiligi bahalandyrmaga ulgamlaryň çemeleşme	62
Buşmakin A.G. Gñnbatar Türkmen çöketligindäki läbik ýanardaglarynyň (patlawuklaryň) ýagdaýynyň gözlegleri we olaryň geljegi baradaky çaklamalar	66

GYSGA HABARLAR

Ataýewa G. Murgap ýaýlasynyň geoeкологи şertleri	72
Baýramowa I.A., Gurdowa M.A., Aklyýew S.S. Zägli-Derweze nebitgaz sebitinde suw üpjünçiligi üçin çözgüt	76
Nepesow R. Türkmenistanyň gatlak suwlaryndan ýody çykarmagyň tehnologiýalary	79
Gurbanow M. Ahal welaýatynyň Bäherden etrabyndaky zawodyň gurluşyk meýdançasynyň toprak şertleri	83
Şestopal A.A., Agryzkow Ýe.N., Hojamyradow H.I. Türkmenistanda süýrenijileriň käbir görnüşleriniň täze tapylan ýerleri	86

ÝUBILEÝLER

Buşmakin Anatoliý Grigoryewiç – 90 ýaşady	90
--	----

TARYHYŇ ÝITGILERI

Amangylyç Babaýew (1939–2025 ýý.)	92
--	----

CONTENTS



Shaumarov M. Integrated land and water management in arid agricultural landscapes.....	5
Hamrayev G.O., Veysov S.K. Deflation processes in western Turkmenistan	8
Rejepov S., Amanmammedov T. History of studying the formation of the Garagum surface	14
Saparmyradov A., Danatarov A. Theoretical substantiation of main parameters for agro-reclamation machines in the conditions of Turkmenistan	19
Matyakubov A., Saryyev M. Search for heat storage materials from local raw materials for solar power stations	25
Kurbanmamedova G., Atakhanov G., Keldzhaev P., Tagiyev Ch. Cultivated fruit plants and their wild relatives	30
Akmuradov A.A., Annamyradova B.A. Ethnobotanical review of medicinal plants of the Koytendag	38
Atayev A., Rejepov T. Juniper woodlands in the vegetation cover of Kopetdag	45
Amanov A., Hudaykuliyevev N., Menliyev Sh., Hojamuradov H. Status of the avifauna in the Koytendag State Nature Reserve	50
Agayeva L.A. System approach to seismic risk assessment in Turkmenistan	62
Bushmakina A.G. State and prospects of research on mud volcanoes in the Western Turkmen depression	66

BRIEF COMMUNICATIONS

Ataeva G. Geological and ecological conditions of the Murgap oasis	72
Bayramova I.A., Gurdova M.A., Aklyev S.S. Water supply solution in the oil and gaz bearing area of the Zeagly-Darvaza structural uplift	76
Nepesov R. The technologies for iodine extraction from formation water of Turkmenistan	79
Kurbanov M. Soil conditions of the plant construction site in the Baharden etrap (Ahal velayat)	83
Shestopal A.A., Agryzkov E.N., Hojamuradov H.I. New findings of certain reptile species in Turkmenistan	86

JUBILEE

Bushmakina Anatoly Grigorievich – 90th of birthday	90
---	----

LOSSES OF THE SCIENCE

Amanklych Babayev (1939–2025)	92
--	----

Главный редактор академик А.Г. Бабаев

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

М.Х. Дуриков (Туркменистан, зам. гл. ред.), **И.С. Зонн** (Россия), **П.А. Кепбанов** (Туркменистан), **Лю Шу** (Китай), **Р.М. Мамедов** (Азербайджан), **А.Р. Медеу** (Казахстан), **Х.Б. Мухаббатов** (Таджикистан), **И.К. Назаров** (Узбекистан), **Н.С. Орловский** (Израиль), **Э.А. Рустамов** (Туркменистан), **Дж. Сапармурадов** (Туркменистан), **И.П. Свинцов** (Россия), **А. Язкулыев** (Туркменистан)

Журнал выпущен при финансовой поддержке Регионального проекта Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Глобального экологического фонда (ГЭФ) «Комплексное управление природными ресурсами в подверженных засухе и засоленным сельскохозяйственным производственным ландшафтах Центральной Азии и Турции (ИСЦАУЗР-2)»

Ответственный секретарь журнала *Г.М. Курбанмамедова*

Редактор *Н.И. Файзулаева*

Компьютерная вёрстка *Д.А. Черкезова*

Подписано в печать 12.05.2025 г. Формат 60×84 1/8

Уч.-изд.л. 10,6 Усл. печ.л. 11,9 Тираж 300 экз. Набор ЭВМ

А - 116370

Адрес редакции: Туркменистан, 744000, г. Ашхабад, ул. Битарап Туркменистан, дом 15,
Телефоны: (993-12) 94-22-57. Факс: (993-12) 94-22-16.
E-mail durikovmh@gmail.com tarnat2023@gmail.com cherkezova8686@mail.ru
Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm

Индекс 70755

