



**ПРЕЗИДЕНТ ТУРКМЕНИСТАНА
СЕРДАР БЕРДЫМУХАМЕДОВ**

TÜRKMENISTANYŇ OBA HOJALYK WE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK MINISTRLOGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

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

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

ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ MESELELERI

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

**3-4
2022**

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 сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана, 2022



DOI: 91:528.932 (215.52) (575.4)

С.К. ВЕЙСОВ
Г.О. ХАМРАЕВ
Н.В. НИКОЛАЕВ

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана
Туркменский государственный университет
им. Махтумкули
Инженерно-технологический
университет им. Огузхана
Академии наук Туркменистана

ПЕСЧАНЫЕ И ПЫЛЕВЫЕ БУРИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ИХ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

Рассматриваются вопросы активизации процессов песчаных и пылевых бурь в Туркменистане, их негативного влияния на экономику и здоровье населения, а также меры борьбы с их последствиями.

Песчаные и пылевые бури (ППБ) – это метеорологическое явление, но, поскольку оно связано с состоянием почвенного покрова и рельефом местности [7], их изучение, особенно на территории Центральной Азии (ЦА) с её обширными пустынными пространствами, очень важно. Установлено, что наиболее опасны пылевые бури при скорости ветра свыше 15 м/с и продолжительностью 12 ч и более. Кроме того, вне зависимости от этих показателей опасны и те, при которых видимость составляет менее 50 м. При таких бурях переносятся миллионы тонн пыли на расстояние до нескольких тысяч километров. В связи с этим Секретариатом Конвенции по борьбе с опустыниванием (КБО) ООН был инициирован Региональный пилотный проект по разработке соответствующей стратегии. Цель его работы – оценка риска и уязвимости территорий при ППБ, картирование интенсивности их прохождения и очагов. Проект работал (2020–2021 гг.) в пяти странах ЦА под контролем указанного Секре-

тариата и в тесном сотрудничестве с национальными координаторами КБО ООН и управлением Регионального экологического центра для Центральной Азии.

Исследования процессов образования очагов песчаных и пылевых бурь, а также их развития по территории являются неотъемлемой частью борьбы с опустыниванием и засухой. От решения этих вопросов зависит экономическое развитие страны в условиях изменения климата и нарастающего дефицита водных ресурсов.

В Туркменистане наиболее подвержен процессам ППБ северный регион, то есть Дашогузский велаят, где в течение года выпадает в среднем 50 т/км² твёрдых аэрозолей. В частности, на орошаемую территорию площадью 411,7 тыс. га оседает 329,4 тыс. т в год, а всего по велаяту – более 0,594 млн. т [8]. Это влечёт за собой развитие процессов вторичного засоления орошаемых земель, снижение урожайности основных сельскохозяйственных культур, повышение солёности вод, в том числе питьевых, и температу-



ры поверхностного слоя почвы. Например, 16 мая 2019 г. в Каракумах она составляла 64 °С (даже в январе поверхность почвы может прогреваться до 47 °С). Летом в результате отсутствия осадков образуется лёссовая пыль, которая очень легко поднимается ветром и уносится восходящими потоками в верхние слои атмосферы. Поскольку влажность воздуха в пустыне очень низкая, суммарная солнечная радиация здесь в среднем составляет 200–220 ккал/см² в год. При устойчивой стратификации воздуха, как это наблюдается, например, ранней весной в тёплых секторах мургабских и южно-каспийских циклонов, слой приземного перегрева воздуха ограничивается несколькими сотнями метров. При сильных бурях пыль здесь поднимается на высоту 200–300 м.

При пылевых бурях происходит дефляция – выдувание и перенос ветром мельчайших частиц почвы или песка на сотни, а то и тысячи километров [3]. Более лёгкие частицы пыли уносятся ветром на окраины пустынь и дальше в степные районы и на горные склоны. Скапливаясь, они обра-

зуют лёсс – неслоистую, тонкозернистую, пористую горную породу светло-жёлтой (палевой) окраски. Она состоит из частиц мельчайшей пыли, глины и песка (кварца) со значительным содержанием карбоната кальция и пустотами – ходами червей, почвенных (землеройных) животных и отмерших корней растений. На богатых питательными веществами лёссах развиваются плодородные почвы, в частности, чернозём.

По результатам многолетних исследований [1,2,4–6] получена информация о потенциальных очагах ППБ, мест аккумуляции песка и пыли, а также сезонном характере их распространения (рис. 1, 2). В Туркменистане опустыниванию подвержено 17,9 % его территории (9,9 – антропогенное; 7,4 – природное; 0,6 – смешанное).

По результатам исследований была составлена карта аккумуляция песка и пыли на территории Туркменистана (рис. 3), которая является интерпретацией Глобальной карты пустынных и песчаных бурь [9]. Она свидетельствует, что очаги аккумуляции песка и пыли в основном сосредоточены в пред-

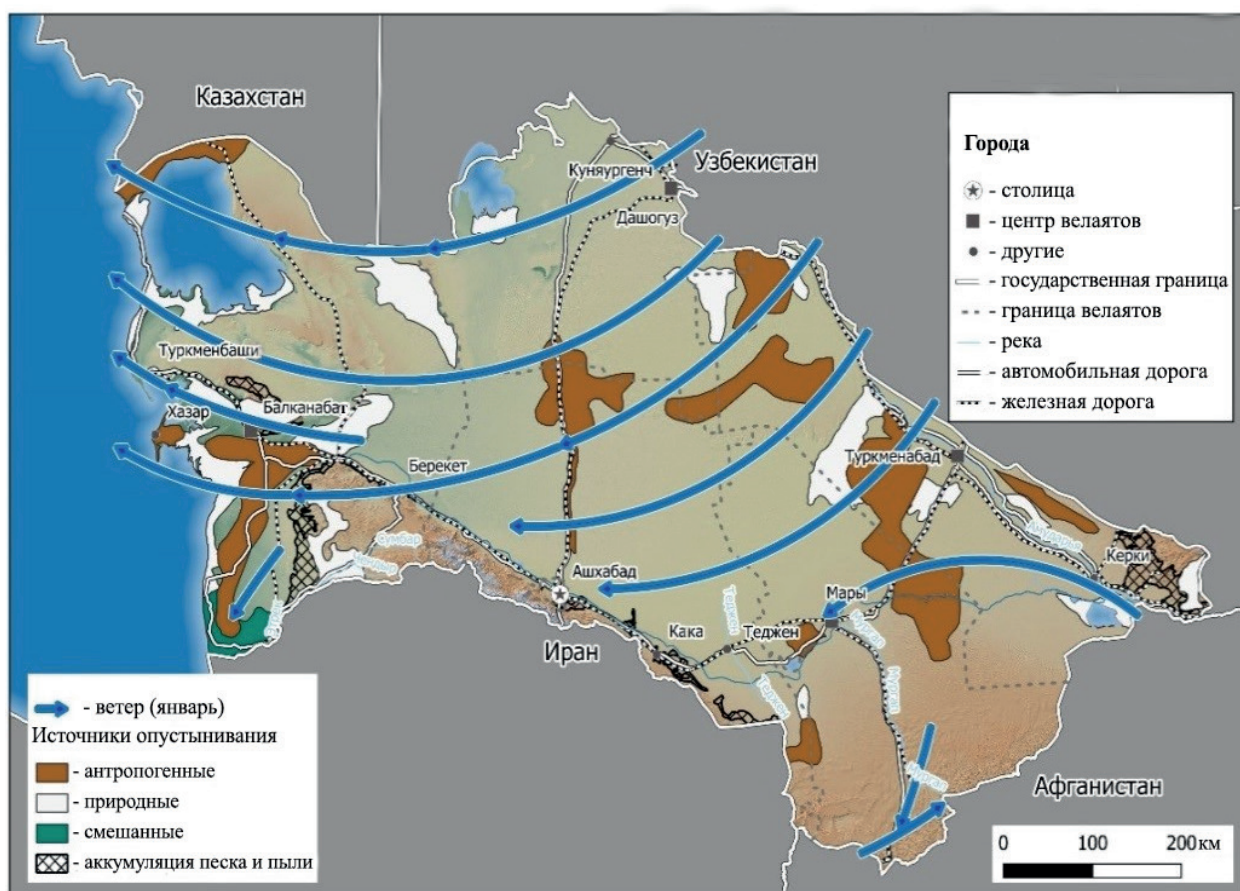


Рис. 1. Перенос песка и пыли в Туркменистане зимой

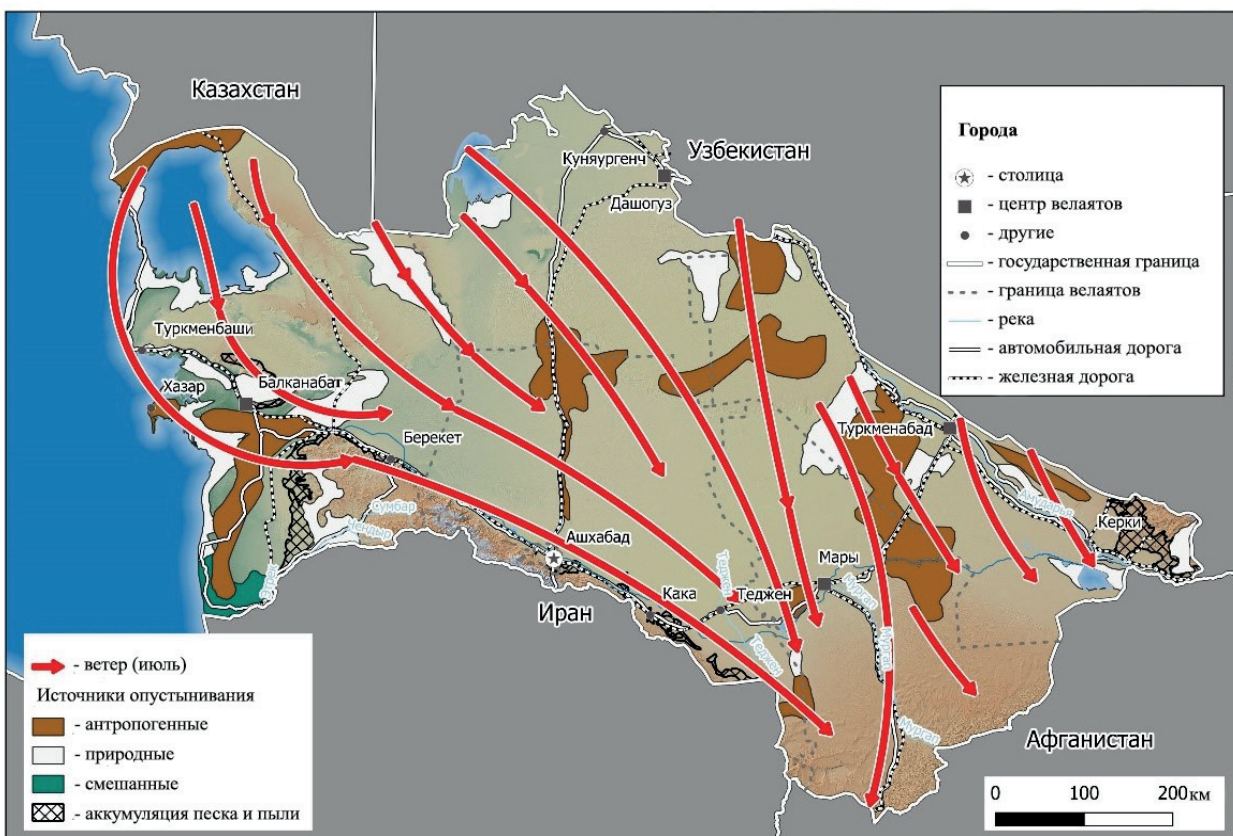


Рис. 2. Перенос песка и пыли в Туркменистане летом

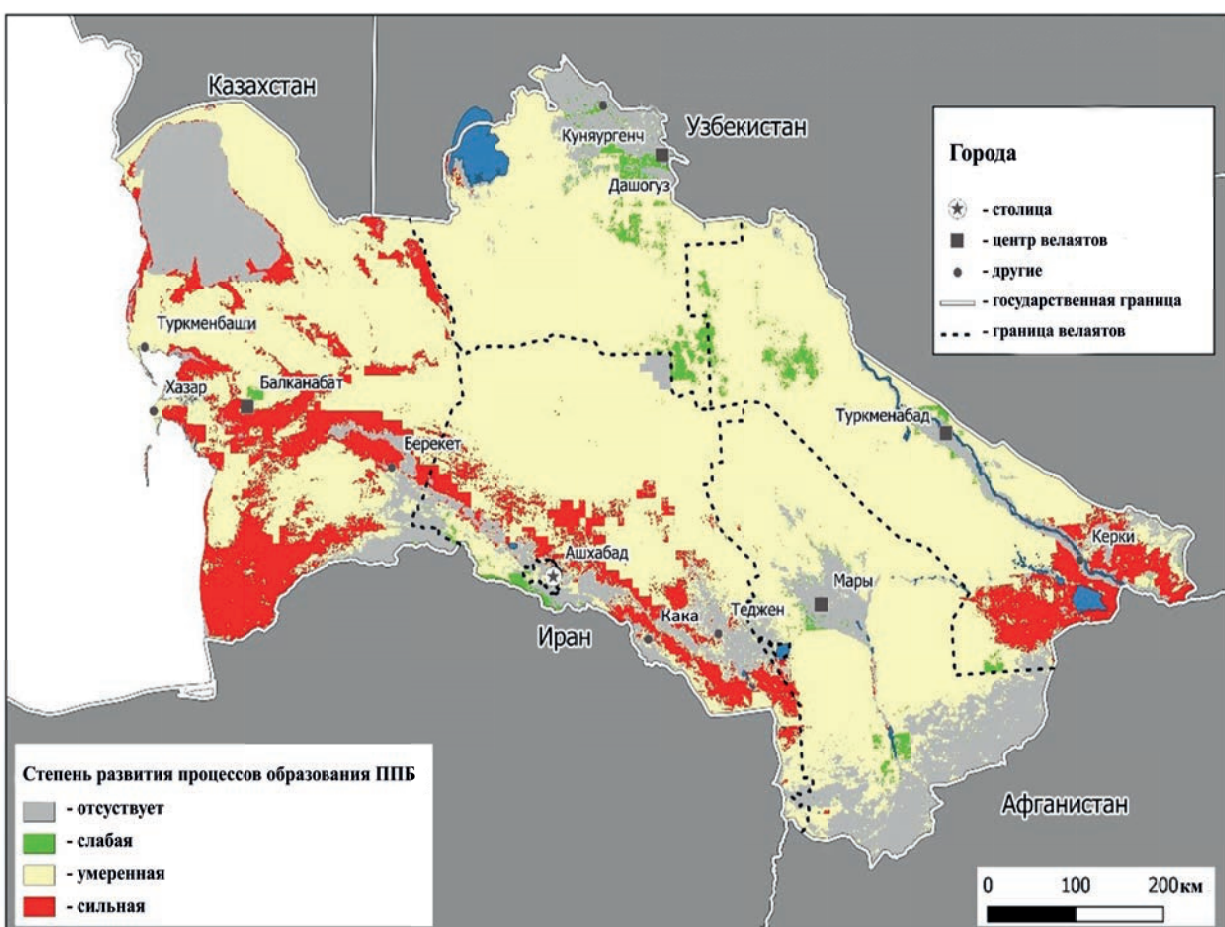


Рис. 3. Аккумуляция песка и пыли на территории Туркменистана



горной равнине Туркменистана (южная часть страны). Большая часть территории страны (68,67 %) подвержена средней степени развития процессов образования ППБ (рис. 4).

Одной из мер борьбы с песчаными и пылевыми бурями является облесение пустынных территорий с использованием местной растительности (псаммофитов) – черкеза, саксаула белого и чёрного, песчаной акации и других её видов. Так, например, на Восточном побережье озера Сарыкамыш (Дашогузский велаят) создана буферная лесная зона, которая будет сдерживать перенос песка и пыли из Аральского региона на территорию нашей страны, а в Ботендаге проведены работы по восстановлению пустынных лесов на площади 20 тыс. га.

Учёными Национального института пустынь, растительного и животного мира Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана разработаны меры борьбы с техногенными подвижными песками вокруг линейных, площадных и точечных инженерных объектов, расположенных в Каракумах. В рамках выполнения программы по озеленению городов и населённых пунктов страны ежегодно осуществляются масштабные посадки деревьев и кустарников. Так, за период с 1992 по 2017 гг. было высажено более

65 млн. шт., а только в 2020 г. – 10 млн. Эти лесопосадки способствуют улучшению экологического состояния и созданию благоприятного микроклимата вокруг городов и населённых пунктов. При этом следует констатировать, что число очагов образования песчаных и пылевых бурь заметно снижается.

Кроме того, успех борьбы с ППБ во многом определяет сотрудничество нашей страны с соответствующими международными структурами. Координация этой деятельности является основой для организации работы на субрегиональном уровне для достижения следующих целей:

- широкое внедрения современных технологий и методик борьбы с процессами ППБ;
- укрепление стратегических, институциональных основ управления и усиление потенциала страны в борьбе с данными процессами;
- улучшение взаимодействия государственных органов, ведомств, научных институтов, вузов, НПО посредством использования человеческого потенциала;
- усиление влияния на процесс принятия решений в области политики и разработки законодательных актов по контролю и борьбе с ППБ;
- расширение сотрудничества стран

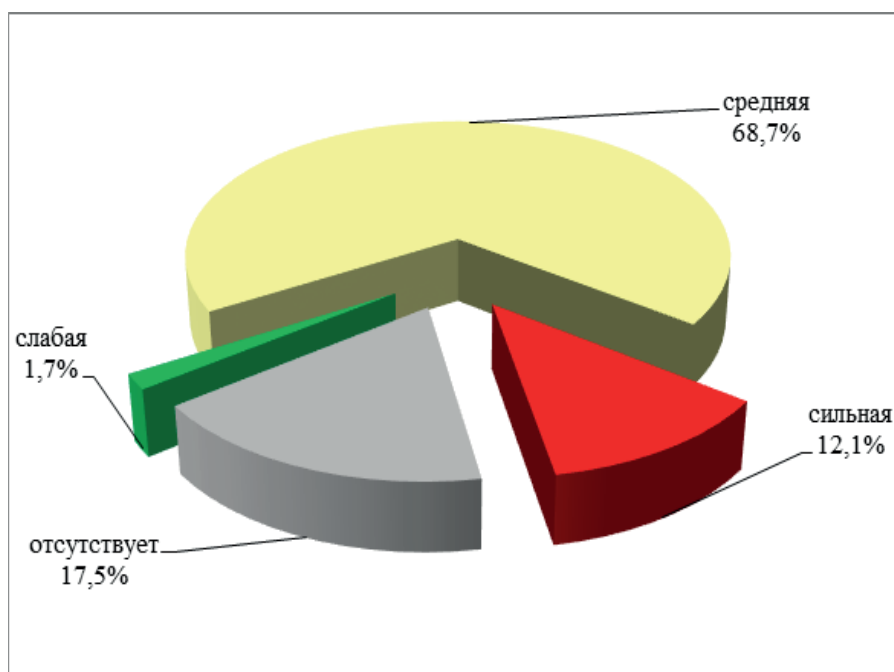


Рис. 4. Территория Туркменистана, подверженная процессам ППБ



ЦА для обмена опытом и технологиями, а также обучения и подготовки кадров.

Достижение этих целей является основной долгосрочного планирования и реализации мер по снижению негативного воздействия ППБ на экономику и

экологическое состояние и, соответственно, способствует устойчивому развитию Туркменистана.

Дата поступления

10 марта 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.

2. Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Добрин А.Л. Развитие техногенного опустынивания на территории Туркменистана и борьба с ними. Алматы, 2008.

3. Зонн И.С., Николаев В.Н. и др. Опыт борьбы с опустыниванием в СССР. М.: Мысль, 1981.

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

5. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 36. Туркменская ССР. Л.: Гидрометеиздат, 1984.

6. Нечаева Н.Т., Федосеев А.П. Перспектив-

ность фитомелиоративных мероприятий в пустынях Туркменистана в связи с природными условиями // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1965. № 6.

7. Орловский Н.С., Орловская Л., Индуити Р. Опасные и особо опасные пыльные бури в Средней Азии // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19. № 4 (57).

8. Эсенов П. Геоэкологические проблемы в орошаемой зоне Туркменистана // Пробл. осв. пустынь. 2019. № 3-4.

9. Emirates 24/7 News (2016). NCMS warns of active winds, low visibility. Emirates 24/7 News, 4 August 2016. <http://www.emirates247.com/news/emirates/ncms-warns-of-active-winds-low-visibility-2016-08-04-1.637979>

S.K. WEÝSOW, G.O. HAMRAYEW, N.W. NIKOLAYEW

TÜRKMENISTANDA ÇÄGELI WE TOZANLY TUPANLAR HEM OLARYŇ ÝARAMAZ NETIJELERINE GARŞY GÖREŞ ÇÄRELERI

Türkmenistanda çägeli we tozanly tupanlaryň işjeňleşmegine, şeýle hem olaryň ykdysadyýete we ilatyň saglygyna ýetirýän ýaramaz täsirlerine garşy göreş çärelerine seredilýär.

S.K. VEYSOV, G.O. HAMRAYEV, N.V. NIKOLAYEV

SAND AND DUST STORMS IN TURKMENISTAN AND MEASURES TO COMBAT THEIR NEGATIVE CONSEQUENCES

Discusses the issues of activation of the processes of sand and dust storms in Turkmenistan, as well as measures to combat their negative effects on the economy and public health.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ МАГНИЯ ИЗ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ЙОДОБРОМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Приводятся результаты исследований по разработке способов получения оксида магния из сточных вод Хазарского химического завода.

Описана методика извлечения соединений этого металла, основанная на использовании в качестве реагента известкового раствора.

Оксид магния является очень важным минералом, используемым в химической, пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности. В частности, он необходим при производстве стали, огнеупорных материалов, резинотехнических изделий, а также широко применяется в строительной отрасли.

Магnezия (периклаз) – химически чистый оксид магния. Высокая температура плавления этого элемента ($t_{пл} = 1825^{\circ}\text{C}$), химическая инертность и термическая стабильность определяют его использование при производстве огнеупорных материалов.

Туркменистан богат запасами различного магниевого сырья. Например, природные доломиты ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) Келятинского, и Койтендагского месторождений, рассолы Карабогазгола и высокоминерализованные сточные воды йодобромного производства. Наиболее крупными промышленными предприятиями по его добыче в нашей стране являются Хазарский химический и Балканабатский йодный заводы. Они работают на базе использования глубинных высокоминерализованных йодобромных вод Хазарского и Боядагского месторождений Юго-Западного Туркменистана. Эти воды представляют собой рассолы хлоридов натрия, магния, кальция и др. После извлечения йода они сбрасываются в окружающую среду, «унося» с собой множество

других химических элементов, в частности, магния. Их извлечение является одной из важнейших задач в плане комплексного (к тому же без ущерба окружающей среде) использования гидроминерального сырья [1].

В связи с этим нами были проведены исследования по разработке способов извлечения магния из сточных вод Хазарского химического завода, которые содержат большое количество различных элементов. В частности, в них высока концентрация хлоридов натрия, кальция и магния (табл. 1). Кроме того, наряду с макросолями, они содержат ряд таких ценных редких элементов, как стронций, бор и литий [3].

Ранее осаждение $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ из исходных и концентрированных сточных вод этого предприятия производилось щелочным методом с использованием гидроксида натрия. При этом было установлено, что максимальное извлечение магния из сточных и концентрированных вод отмечалось при $\text{pH}=10,85$ и мольном соотношении реагентов $2\text{OH}^-:\text{MgCl}_2$, равном 0,92 и 0,96 – соответственно. Посредством регулирования pH степень осаждения Mg достигала 94,87–95,41 % (табл. 2) [2]. Исходя из этого, нами была изучена и экспериментально доказана возможность выделения $\text{Mg}(\text{OH})_2$ из сточных вод Хазарского химического завода электрохимическим способом: путём электролиза находящегося в воде NaCl .

Химический состав сточных вод Хазарского химического и Балканабатского йодного заводов

Сточная вода предприятий	рН	ρ, кг/м³	Ионный состав, мг/л							Сумма солей, мг/л
			Cl⁻	SO₄²⁻	Mg²⁺	Ca²⁺	Sr²⁺	Na⁺	K⁺	
Хазарский химический завод	2,20	1149,0	135410	1190	2370	15810	470	62200	400	253765,25
Балканабатский йодный завод	1,60	1130,6	108600	380	1650	9900	310	55650	560	177330,0

Таблица 2

Показатели процесса извлечения магния щелочным способом (NaOH) из сточных вод Хазарского химического завода

Осаждение Mg(OH)₂	Содержание в растворе, г/л			Степень осаждения от исходного количества, %			Состав продукта, %		
	Mg²⁺	Ca²⁺	Sr²⁺	Mg²⁺	Ca²⁺	Sr²⁺	Mg(OH)₂	Ca(OH)₂	Sr(OH)₂
Исходная сточная вода	2,37	15,81	0,474	—	—	—	—	—	—
Mg(OH)₂ (2ОН:Mg²⁺) = 0,92	0,12	15,79	0,472	94,87	0,17	0,42	99,05	0,90	0,05
Исходная концентрированная сточная вода	12,64	73,48	2,782	—	—	—	—	—	—
Mg(OH)₂ (2ОН:Mg²⁺) = 0,96	0,58	73,34	2,769	95,41	0,19	0,46	99,07	0,87	0,05

Было установлено, что за счёт образования NaOH повышается щёлочность воды, что обуславливает осаждение Mg(OH)₂ при соответствующем значении рН [4].

С целью удешевления получаемого продукта в качестве реагента для осаждения гидроксида магния использовалась известь. При этом реакция протекала по уравнению $Mg^{2+} + Ca(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$.

Процесс осаждения Mg(OH)₂ проводили при температуре 25°C и стехиометрическом соотношении реагентов CaO:Mg²⁺, составляющем 1:1; 1,25:1; 1,63:1. Время реакции – 2 ч. Процесс контролировали по рН суспензии, регулируя расход реагента. С увеличением количества CaO повышались рН суспензии, содержание гидроксида магния в осадке и степень извлечения иона магния из сточной воды (табл. 3). Наилучший

результат был получен при рН = 10,22, когда степень его извлечения составила 88,6%.

Для изучения осаждения гидроксида магния из концентрированной сточной воды её подвергали изотермическому испарению при температуре 35–40 °С, которая соответствует условиям сухого и жаркого климата Западного Туркменистана [3]. При стехиометрическом соотношении CaO:Mg²⁺ = 1:1, 1,25:1, 1,5:1 и 2,4:1 добавляли CaO. Полного извлечения иона Mg²⁺ из концентрированного раствора удалось достигнуть при соотношении реагентов 2,4:1 и путём доведения рН раствора до 11,0, что соответствует потенциометрической кривой осаждения ионов Ca²⁺ и Mg²⁺ в виде Ca(OH)₂ и Mg(OH)₂ добавлением гидроксида натрия (рисунки). Остаточный рассол после осаждения Mg(OH)₂



Таблица 3

Осаждение $Mg(OH)_2$ из сточной воды Хазарского химического завода оксидом кальция
(объём сточной воды – 50 мл)

Стехиометрическое соотношение CaO:Mg ²⁺	Добавленное CaO, г	pH	Содержание в воде (фильтрата), г/л				Масса выделенного Mg(OH) ₂ , г	Степень извлечения Mg ²⁺ , %	Состав остаточного рассола, г/л			Сумма солей, г/л	Состав солей остаточного рассола, %		
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Cl ⁻			CaCl ₂	MgCl ₂	NaCl		CaCl ₂	MgCl ₂	NaCl
Исходная сточная вода															
		5,36	19,37	2,88	67,42	146970			53,75	11,4	171,49	236,64	22,74	4,80	72,46
1:1	0,336	8,61	21,30	2,04	66,81	146970	0,102	29,17	59,10	8,07	169,94	237,11	24,93	3,40	71,67
1,25:1	0,420	9,21	22,2	1,20	67,39	146970	0,203	58,33	61,6	4,75	171,4	237,75	25,91	2,00	72,09
1,63:1	0,547	10,2	25,42	0,327	65,36	146970	0,308	88,6	70,54	1,29	166,24	238,07	29,63	0,54	69,83
Концентрированная сточная вода															
		5,36	107,6	16,04	5,94	247,61			298,59	63,49	15,11	377,19	79,16	16,84	4,00
1:1	1,86	9,15	119,95	9,2	4,85	247,61	0,82	42,64	332,86	36,41	12,34	381,61	87,23	9,54	3,23
1,25:1	2,30	9,26	120,21	9,04	4,8	247,61	0,85	43,64	333,58	35,78	12,21	381,57	87,42	9,38	3,20
1,5:1	2,79	9,36	122,75	7,5	4,8	247,61	1,03	53,24	340,63	29,68	12,21	382,52	89,05	7,76	3,19
2,4:1	4,5	11,0	132,0	–	4,76	241,65	1,93	100,0	366,3	–	12,11	378,41	96,79	–	3,21

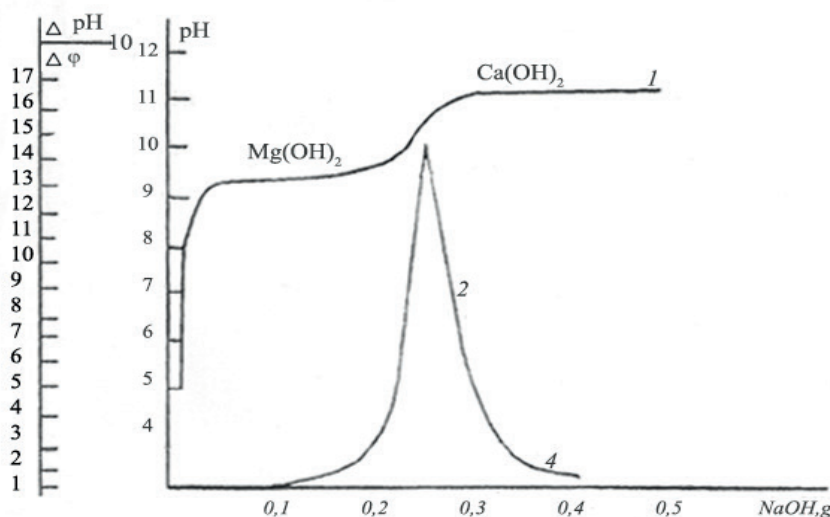


Рис. Потенциометрическая кривая осаждения ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в виде $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ при различном значении pH и добавлении NaOH

состоит в основном из CaCl_2 (96,79 %) и NaCl (3,21 %) и может быть использован для получения CaCl_2 и в других целях.

Таким образом, установлена возможность получения гидроксида магния из сточных вод Хазарского химического заво-

да известковым методом. Дальнейшее термическое разложение продукта позволит получить из него оксид магния.

Дата поступления
29 августа 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексанян С.Н., Лаврова Р.В., Гайнуллина Т.Э. Оценка качества морской воды в прибрежной зоне полуострова Челекен // Проблемы освоения пустынь. 2015. № 1-2.
2. Евжанов Х. Переработка стронцийсодержащих промышленных вод и минералов. Ашхабад: Блым, 1994.

3. Евжанов Х. Эколого-экономическое значение комплексного использования высокоминерализованных вод // Проблемы освоения пустынь. 2020. №1-2.
4. Ýowjanow H., Begmyradowa O., Amirow B., Akgaýew A. Ýod önümçiligiň turşy akyndy suwlaryny bitaraplaşmagyň elektrohimiýa usuly // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2017. №6.

O. BEGMYRADOVA, H. ÝOWJANOW, A. GARRYÝEWA

ÝOD-BROM ÖNÜMÇILIGINIŇ ÝOKARY MINERALLAŞAN AKYNDY SUWLARYNDAN MAGNINI ÇYKARMAK

Hazaryň himiýa zawodynyň akyndy suwlaryndan magniý oksidini almagyň usullaryny işläp düzmek boýunça ylmy işleriň netijeleri görkezilen. Reagent hökmünde hek erginini ulanmagyň esasynda bu elementiň birleşmelerini çykarmagyň usuly beýan edilen.

O. BEGMYRADOVA, H. YOWJANOV, A. GARRYEVA

THE EXTRACTION OF MAGNESIUM FROM HIGH-MINERALIZED WASTE WATER OF IODINE-BROMINE PRODUCTION

The results of research on the development of methods for obtaining quality magnesium oxide from the waste water of the Khazar chemical plant are presented. The method of extraction of compounds of this element based on the usage of lime solution as a reagent is described.

ВЛИЯНИЕ СТЕРЕОТИПОВ ПИТАНИЯ НА ЖЕНСКИЙ ОРГАНИЗМ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Приводятся результаты исследований влияния стереотипов пищевого поведения на состояние сердечнососудистой системы беременных женщин. Показано, что в условиях жаркого климата негативное влияние на адаптационные возможности их организма оказывают углеводистый и белково-углеводистый стереотипы пищевого поведения. Последний является алиментарным фактором риска накопления избыточной массы тела и развития ожирения.

Даны рекомендации по поддержанию функционального состояния основных физиологических систем женского организма посредством сбалансированности пищевого рациона.

Известно, что в обеспечении качества жизни человека, его физического и психического здоровья, а, соответственно, и её продолжительности важную роль играет рациональное питание [10]. Оптимизация пищевого рациона является не только медицинской, но и социальной проблемой.

Питание вместе с физической активностью относится к элементам повседневного поведения, формирующим здоровье человека. В последние десятилетия проблема нарушения пищевого поведения приобрела особую актуальность во всем мире в связи со стремительным ростом числа людей с избыточной массой тела и ожирением [19–21].

Пищевые привычки складываются под влиянием характера питания в семье, школе, месте проживания и национальных традиций. Исследования фактического питания позволили установить структуру наиболее распространённых нарушений пищевого статуса, снижающих уровень индивидуального и общественного здоровья [16].

Адаптация к новому функциональному состоянию организма женщин, обусловленному беременностью, может существенно влиять на стереотипы их пищевого поведения. Беременность – это физиологический

процесс, протекающий в организме женщины во время внутриутробного развития плода и направленный на создание гармонии в их взаимоотношениях. Выраженность происходящих в организме будущей матери изменений зависит от срока беременности и массы тела плода [11,15]. Эти изменения носят адаптационно-приспособительный характер и направлены на создание оптимальных условий для роста и развития плода [12]. Основопологающим фактором адаптационных возможностей женского организма является степень сбалансированности пищевого рациона [10].

Вопросы здорового питания беременных остаются предметом особого внимания акушеров-гинекологов и неонатологов и не теряют своей актуальности [14], так как от этого зависит не только состояние их организма, но и полноценное развитие, а, значит, и здоровье будущего ребёнка. Значительные отклонения массы тела от нормы могут нанести непоправимый вред обоим [1,9]. Учёными широко обсуждается проблема алиментарного ожирения. По данным ряда исследований, только 5 % случаев ожирения являются симптомами органического заболевания, остальные – результат нарушения пищевого поведения [7,22,23].



В данном аспекте изучение питания беременных женщин является чрезвычайно актуальной проблемой, поскольку отклонения в структуре питания способствуют развитию поздно распознаваемых и трудно поддающихся лечению алиментарно-зависимых заболеваний [8]. Число случаев расстройства пищевого поведения беременных (булимия, анорексия и компульсивное переедание) с каждым годом увеличивается [16].

О характере стереотипов пищевого поведения у беременных сведений мало, поэтому мониторинг их питания может стать важным фактором в формировании ответственного отношения к здоровью. Исследования подобного рода в Туркменистане ранее не проводились, поэтому целью данной статьи стало определение стереотипов питания беременных женщин с различным пищевым статусом и оценка его влияния на увеличение массы тела и развитие ожирения.

Исследования проводились в 2021–2022 гг. посредством опроса 90 женщин (средний возраст – $28,17 \pm 0,45$ лет) в I триместре беременности. В разработанной нами анкете было 49 вопросов, которые помогли выявить предпочтения и избирательность в употреблении продуктов питания. При распределении выявленных стереотипов пищевого поведения использована классификация О.П. Рынза [17] (рациональный, липидный, белковый, углеводистый) и предлагаемые нами смешанные стереотипы (липидно-белковый, липидно-углеводистый, белково-углеводистый):

Рациональный – ежедневное употребление мясных, молочных и кисломолочных продуктов, фруктов, овощей, хлеба, макарон, круп, картофеля – обеспечивает достаточное поступление в организм основных пищевых веществ и энергии.

Липидный – преимущественное употребление мясных продуктов и колбас – характеризуется избытком жиров, белков, в том числе животного происхождения, высокой калорийностью, но дефицитом углеводов.

Белковый – преобладание макаронных изделий, хлебопродуктов, картофеля, круп – обуславливает высокое содержание трудноусвояемых (сложных) углеводов, белков растительного происхождения и недоста-

ток белков животного происхождения.

Углеводистый – чрезмерное потребление высококалорийных сладких продуктов с монодисахаридами, мучных и кондитерских изделий, газированных напитков типа “колы” – характеризуется высоким содержанием легкоусвояемых углеводов, низким количеством белков и жиров животного происхождения.

Липидно-углеводистый – доминирование мясных продуктов, колбас и колбасных изделий, яиц, кондитерских изделий, шоколада, сладких напитков – обуславливает высокое содержание липидов, легкоусвояемых углеводов и недостаток белков растительного происхождения.

Липидно-белковый – преобладание потребления мясных продуктов, колбас, яиц, хлебопродуктов, макаронных изделий, картофеля, риса, круп – увеличивает содержание в суточном рационе жиров животного происхождения и трудноусвояемых углеводов, обуславливая высокую энергетическую ценность питания.

Белково-углеводистый – хлебобулочные и макаронные изделия, картофель, крупы, кондитерские изделия, сладкие напитки типа “колы” – характеризуется наличием трудно- и легкоусвояемых углеводов, обеспечивающих высокую калорийность питания, и недостатком жиров животного происхождения.

Стереотипы питания выявлялись во взаимосвязи с пищевым статусом. Посредством использования дифференцированных значений индекса Кетле, отражающего степень энергетической полноценности суточного рациона [24], беременные были распределены на 3 группы: 1 – с пониженной калорийностью питания (индекс Кетле $< 18,5$ кг/м²) – 30 женщин (средний возраст – $28,07 \pm 0,83$ лет); 2 – с нормальной калорийностью ($18,5$ – $24,9$ кг/м²) – 30 ($27,65 \pm 0,67$); 3 – с высококалорийным питанием, способствующим накоплению избыточной массы тела и ожирения ($> 25,0$ кг/м²) – 30 женщин ($28,83 \pm 0,87$ лет).

Опрос и обработка полученных данных показали, что у большинства обследованных женщин 1- и 2-й групп преобладают рациональный и липидно-белковый стереотипы, а в 3-й группе отмечена преиму-



щественно белково-углеводистая направленность суточного рациона (рис. 1).

Влияние стереотипов пищевого поведения на функциональные возможности организма беременных определялось с использованием теории Р.М. Баевского о гомеостазе и адаптации [3], согласно которой функциональное состояние системы кровообращения является индикатором компенсаторно-приспособительной реакции организма на внешнее воздействие.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по следующим показателям: систолическое и диастолическое артериальное давление (АДс и АДд) – методом Н.С Короткова с использованием тонометра; частота сердечных сокращений (ЧСС) – пальпацией; пульсовое и среднединамическое давление (ПД и СДД); систолический объём крови (СО); минутный объём кровообращения (МОК) и периферическое сопротивление сосудов (ПСС) – путём расчёта [18].

Адаптационные возможности системы кровообращения определялись посредством расчёта индекса функциональных изменений (ИФИ) в баллах [2]. Показателем состояния функционального резерва сердечнососудистой системы служил коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) [6]. Его значение более 2 600 усл. ед. свидетельствует о снижении её функционального резерва и утомлении. Учитывая, что индикатором адаптационных возможностей организма является вегетативная нервная система, определяли вегетативный индекс Кердо (ВИК) [4]. Антропометриче-

ские (масса тела, индекс массы тела, обхват талии) и гемодинамические (систолическое, диастолическое и среднединамическое давление, периферическое сопротивление сосудов) показатели были несколько выше у женщин, предпочитающих углеводистый и белково-углеводистый стереотипы питания (табл. 1). Достоверное снижение основного гемодинамического показателя – минутного объёма кровообращения – отмечено у женщин с углеводистым стереотипом, причём это происходит в основном за счёт ослабления силы сердечных сокращений (систолического объёма), что свидетельствует о напряжении работы системы кровообращения. Показатель частоты сердечных сокращений у всех обследованных практически одинаков.

Индекс функциональных изменений независимо от стереотипа пищевого поведения превышает нормативную величину (2,1 балла), что свидетельствует о переходе функционального состояния сердечно-сосудистой системы от физиологической нормы (удовлетворительной адаптации) к напряжению [3]. Самый высокий уровень напряжения механизмов адаптации отмечается при белково-углеводистом стереотипе пищевого поведения (рис. 2). Кроме этого, выявлена прямая достоверная корреляционная зависимость индекса функциональных изменений от индекса массы тела. Более тесная связь между указанными показателями установлена у женщин с углеводистым стереотипом пищевого поведения (рис. 3). Следовательно, адаптационные возможности сердечнососудистой системы женского

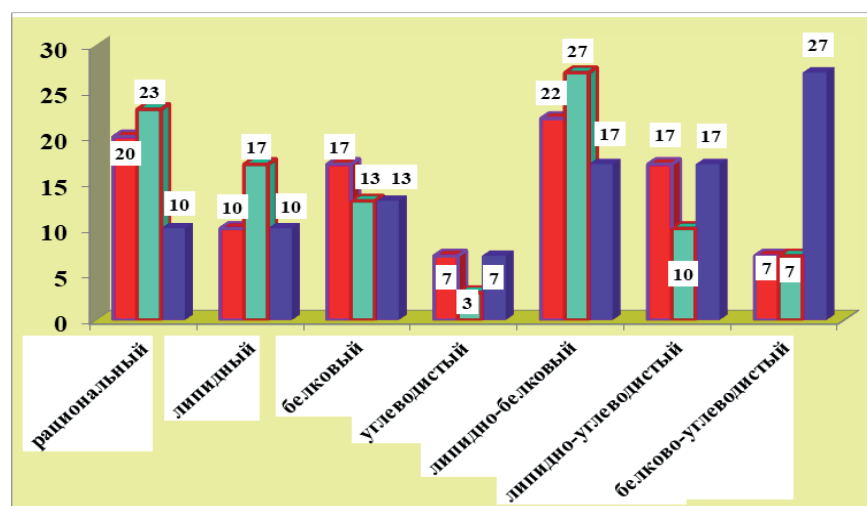


Рис. 1. Стереотипы пищевого поведения беременных женщин по группам (%): ■ – 1; ■ – 2; ■ – 3

Антропометрические и гемодинамические показатели при различных стереотипах пищевого поведения (M±m)

Показатель	Стереотип						
	рациональный (17,8 %)	липидный (12,2 %)	белковый (14,5 %)	углеводистый (5,5 %)	липидно- белковый (22,2 %)	липидно- углеводистый (14,5 %)	белково- углеводистый (13,3 %)
Антропометрические							
Возраст, лет	28,75±1,25	28,73±1,20	25,92±1,14	29,20±1,85	27,70±0,91	28,38±1,18	28,00±1,35
Масса тела, кг	57,12±2,72	63,00±4,28	59,23±3,55	67,80±11,06	63,40±3,75	70,23±6,57	70,83±5,01
Длина тела, см	162,50±1,42	165,73±1,45	161,08±1,52	162,60±11,21	165,35±1,41	166,15±2,10	160,17±2,63
Индекс Кетле, кг/м²	21,75±1,11	23,11±1,63	22,98±1,48	25,53±3,89	23,25±1,42	25,27±2,15	27,76±2,04
Обхват талии, см	77,94±2,58	84,10±3,40	80,61±3,85	79,80±6,14	80,85±2,58	83,61±6,57	85,17±2,97
Гемодинамические							
ЧСС, уд/мин	88,12±1,24	89,45±1,90	91,38±1,62	89,60±3,48	88,50±1,84	88,38±1,15	89,00±2,22
АДс, мм рт. ст.	103,75±2,39	104,54±3,92	106,15±3,30	110,00±10,47	106,60±3,07	110,00±5,90	113,33±4,32
АДд, мм рт. ст.	68,12±1,64	69,09±2,86	68,08±2,37	74,00±6,67	72,50±2,16	73,85±3,11	75,83±2,89
ПД, мм рт. ст.	35,63±1,28	35,45±2,08	38,07±2,37	36,00±3,99	34,10±1,48	36,15±2,42	37,50±1,79
СДД, мм рт. ст.	80,00±1,82	80,91±3,10	80,77±2,48	86,00±7,97	83,87±2,40	85,90±3,76	88,33±3,31
СО, мл	59,69±0,92	59,04±0,19	62,64±1,77	56,08±2,49*	56,93±1,51	56,74±1,33	56,45±1,53
МОК, л/мин	5,26±0,11	5,30±0,25	5,72±0,18	4,46±0,38*	5,04±0,18	5,01±0,12	5,00±0,13
ПСС, дин/см	1228,45±45,6	1263,44±99,39	1149,35±67,38	1619,83±254,44	1376,95±81,65	1387,53±79,72	1428,24±85,86
ИФИ, балл	2,15±0,06	2,20±0,09	2,21±0,08	2,40±0,29	2,24±0,09	2,36±0,15	2,54±0,12
КЭЖ, усл. ед.	3131,25±107,14	3181,82±202,27	3480,77±227,74	3244,00±445,69	3041,20±165,95	3209,23±235,93	3346,67±199,71
ВИК, %	22,38±2,37	22,10±1,28	25,34±2,66	16,70±9,08	17,09±2,96	16,34±3,22	19,93±3,18

Примечание. * P<0,05 – достоверность различий.



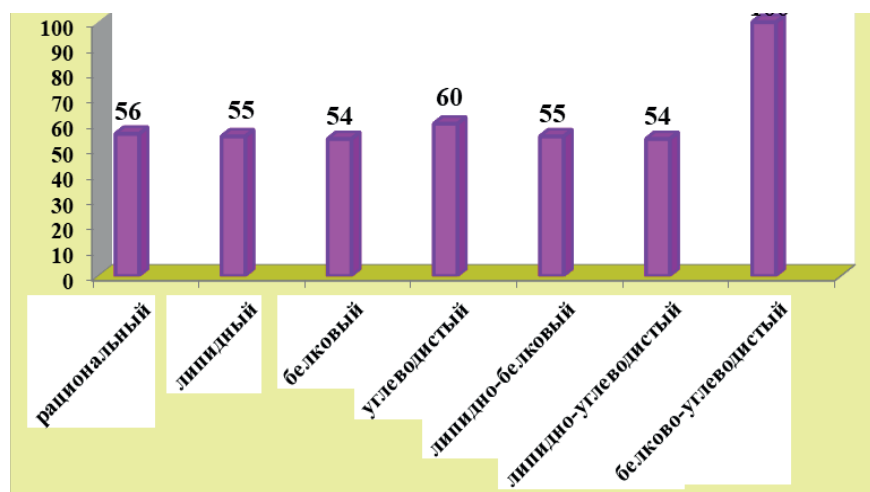


Рис. 2. Напряжение механизмов адаптации у беременных женщин при различных стереотипах пищевого поведения (ИФИ > 2,1 балла), %

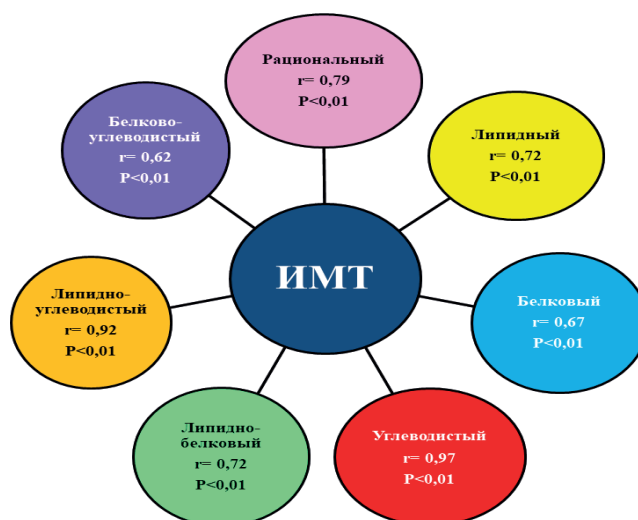


Рис. 3. Корреляционная зависимость индекса функциональных изменений от индекса массы тела у беременных (n=90)

организма при беременности определяются не только характером питания, но и в определенной степени зависят от индекса массы тела.

Коэффициент экономичности кровообращения (см. табл. 1) у всех обследованных превышает нормативную величину (2 600 усл. ед.). Наибольшее снижение функционального резерва сердечнососудистой системы отмечено при белковом стереотипе питания.

Абсолютное значение вегетативного индекса Кердо при всех стереотипах пищевого поведения положительно, что указывает на преимущественно симпатико-тоническую направленность вегетативной регуляции работы сердечнососудистой системы беременных. Столь высокая активность симпатического отдела вегетативной нервной системы свидетельствует, что при беременности женский организм находит-

ся в состоянии адаптационного стресса.

Таким образом, при более высоких значениях массы тела на фоне роста периферического сопротивления сосудов, систолического, диастолического и среднединамического давления минутный объем кровообращения достоверно снижается, в основном, за счёт ослабления силы сердечных сокращений, что указывает на напряжённый уровень функционирования системы кровообращения, обуславливающий снижение её адаптационных возможностей при углеводистой направленности питания. Следовательно, углеводистый и белково-углеводистый стереотипы пищевого поведения беременных негативно сказываются на адаптационных возможностях их организма. Находясь в адаптивном состоянии, женщины составляют группу повышенного риска возникновения латентной алиментарно-зависимой патологии,



в первую очередь, накопления избыточной массы тела и развития ожирения. Согласно результатам исследований, максимальный уровень избыточной массы тела и ожирения отмечен при белково-углеводистом стереотипе (рис. 4).

Для поддержания адаптационных возможностей организма беременных особое внимание следует уделять рациональному питанию [13], которое обеспечивает снабжение плода энергией и всем комплексом заменимых и незаменимых элементов, необходимых для его роста и развития. В то же время оно должно предполагать наличие всех необходимых пищевых веществ с учётом физиологических изменений, обусловленных беременностью [13]. Составляя рацион питания, следует учитывать характер трудовой деятельности женщины, рост, массу тела, срок беременности. В первой её половине энергетическая ценность рациона женщины со средней массой тела (около 60 кг) может составлять 2 400–2 700, во второй – с увеличением массы тела женщины и плода калорийность необходимо увеличить до 2 800–3 000 ккал [14].

Мясо, рыба, молоко и молочнокислые продукты, хлеб, крупы являются «поставщиками» белков и важно, чтобы 50 % их имели растительное происхождение. Из животных жиров преимущество следует отдавать коровьему маслу. Углеводы поступают в организм с продуктами, которые имеют много клетчатки (хлеб, овощи, фрукты, ягоды). Количество жидкости может составлять 1–1,2 л

(включая супы, молоко, чай, компоты).

Источником витаминов являются бобовые, ягоды, фрукты, картофель, хлеб грубого помола, мясо, сыр, молоко, сливочное масло. Зимой и весной следует назначать витаминные препараты. Важное значение имеет обеспечение организма беременной минеральными веществами, особенно кальцием, фосфором, калием, натрием. Эти элементы содержатся во всех продуктах растительного и животного происхождения и помогают формированию скелета плода, а также подготовке организма к родам. Источником кальция являются сыр, творог и молоко, калия – яблоки, слива, курага, абрикосы, картофель, овсяная крупа, а железа – яблоки, мясо, печень. Пищу следует принимать 3–4, а во второй половине беременности – 5–6 раз в день. Следует ограничить употребление соли (до 5 г), кондитерских изделий и варенья, способствующих росту массы плода.

Нами рекомендованы суточные продуктовые наборы для беременных в условиях жаркого климата (табл. 2). При разработке национальных физиологических норм потребления населением нашей страны основных продуктов питания следует учитывать фактор сезонности. Так, в летний период при воздействии на организм высокой внешней температуры и интенсивной инсоляции снижается аппетит, уменьшается потребление мяса и мясопродуктов, вследствие чего сокращается содержание белков животного происхождения, и, соответственно, нарушается усвоение основных жизненно важных

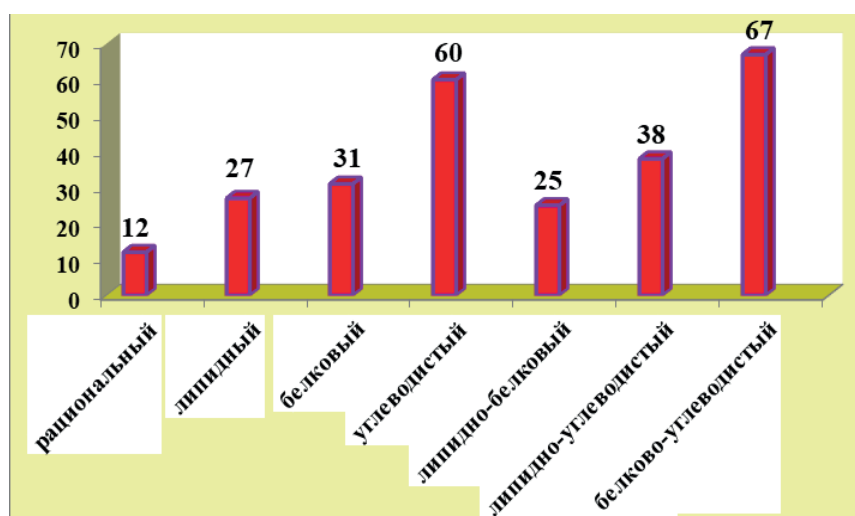


Рис. 4. Число беременных с избыточной массой тела и ожирением при различных стереотипах их пищевого поведения, %

**Суточный набор пищевых продуктов для беременных
в условиях Туркменистана**

Продукты	Вес, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
Хлеб пшеничный	200/200	16,2/16,2	2,4/2,4	99,4/99,4	451,0/451,0
Хлеб ржаной	100/100	7,29/7,29	1,17/1,17	46,3/46,3	190,0/190,0
Мясо (говядина, баранина)	100/150	18,0/27,0	12,4/18,6	–	187,0/280,5
Мясо птицы	35/50	7,28/10,4	3,08/4,4	0,21/0,30	57,8/82,5
Рыбопродукты	40/40	6,4/6,4	1,44/1,44	–	38,4/38,4
Колбасные изделия	10/10	1,01/1,01	2,01/2,01	0,18/0,18	22,8/22,8
Масло животное	20/20	0,12/0,12	15,6/15,6	–	140,8/140,8
Масло растительное	40/40	–	37,9/37,9	–	341,6/341,6
Творог	50/75	8,35/12,5	4,5/6,75	0,75/1,12	78,0/117,0
Сметана	10/20	0,28/0,56	2,0/4,0	0,36/0,72	20,5/41,0
Сыр	15/15	3,0/3,0	3,54/3,54	0,30/0,30	47,0/47,0
Молоко	200/200	5,6/5,6	6,4/6,4	9,4/9,4	116,0/116,0
Кефир, гатык	200/300	5,6/8,2	6,8/9,6	8,60/12,9	118,4/177,6
Яйца (2 в неделю, 1 в среднем весит 49 г)	14/14	1,70/1,70	1,6/1,6	0,10/0,10	22,0/22,0
Сахар	40/30	–	–	40,0/30,0	154,7/116,0
Мёд	10/20	0,08/0,16	–	8,03/16,06	31,0/62,0
Кондитерские изделия	15/15	0,8/0,8	0,80/0,80	11,37/11,37	46,8/46,8
Рис	20/20	1,4/1,4	0,12/0,12	15,46/15,46	64,6/64,6
Гречка	4/4	0,50/0,50	0,13/0,13	2,72/2,72	13,0/13,0
Перловка	5/5	0,46/0,46	0,05/0,05	3,67/3,67	16,2/16,2
Овёс (Геркулес)	6/6	0,79/0,79	0,37/0,37	3,94/3,94	21,3/21,3
Пшено	5/5	0,63/0,63	0,05/0,05	3,53/3,53	16,3/16,3
Фасоль, горох, маш, чечевица	10/10	1,78/1,78	0,15/0,15	4,96/4,96	29,2/29,2
Макароны I и высшего сорта	20/20	2,08/2,08	0,18/0,18	15,04/15,04	67,4/67,4
Картофель	100/150	2,0/3,0	0,10/0,15	19,7/29,5	83,0/124,5
Другие овощи и бахчевые	500/500	6,50/6,50	–	35,3/35,3	142,0/142,0
Фрукты	300/400	2,0/2,66	0,22/0,29	34,0/45,33	140,0/171,0
Сухофрукты	20/20	0,32/0,32	–	6,8/6,8	29,0/29,0
Какао	2/2	0,40/0,40	0,38/0,38	0,76/0,76	8,0/8,0
Соль	5/5	–	–	–	–
		101/57 122/76	103/44 118/44	372 396	2700 3000

Примечание. Числитель – I триместр; знаменатель – II и III.

нутриентов питания (витаминов, макро- и микроэлементов) [5]. В связи с этим летний рацион питания беременных необходимо обогащать молочнокислыми продуктами местного производства (творог, сюзьма, гатык, брынза, сыр, чал и др.), к которым

адаптирован организм. Это будет способствовать доведению содержания животного белка до оптимального уровня.

Дата поступления
26 апреля 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганезова Н.В., Аганезов С.С. Ожирение и репродуктивное здоровье женщины // Акушерство и гинекология. 2016. № 6.

2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М., 1997.



3. Баевский Р.М. Проблема здоровья и нормы: точка зрения физиолога // Клиническая медицина. 2000. № 4.
4. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / Под ред. А.М. Вейна. М., 2000.
5. Графова В.А. Влияние условий труда на функциональное состояние женского организма в жарком климате // Пробл. осв. пустынь. 2018. № 1-2.
6. Домрачев А.А. Состояние АЦП-типа термперамента и некоторых параметров сердечно-сосудистой системы в условиях продолжительного рабочего дня // Сиб. мед. журн. 2006. № 4.
7. Исаченко О.А. Пищевое поведение как важный фактор развития ожирения и коморбидных с ним заболеваний // Ожирение и метаболизм. 2015. № 4.
8. Левин Л.Г., Погосева А.В., Сото С.Х. Оценка факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний на основании изучения пищевого статуса населения // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № 3.
9. Мохова И.Г., Пинхасов Б.Б., Селятицкая В.Г. Гендерные особенности нарушений пищевого поведения у лиц с избыточной массой тела и ожирением // Сиб. науч. мед. журн. 2017. Т. 37. № 6.
10. Покровский А.А. Беседы о питании. М.: Экономика, 1986.
11. Савельева Г.М., Кулаков В.И. Изменения в организме женщины при беременности. М.: Медицина, 2000.
12. Паширова Н.В. Особенности течения и ведения беременности: Автореф. дис.... канд. мед. наук. Челябинск, 2017.
13. Серов В.Н., Кубицкая Ю.В. Современные тенденции в питании беременных женщин // РМЖ. 2008. № 19.
14. Хамошина М.Б. Рациональное питание беременной. М.: GEOTAR-Media, 2018.
15. Савицкая В.М. Практическое руководство по гинекологии. Минск: БГМУ, 2017.
16. Скугаревский О.А. Нарушения пищевого поведения (клинико-биологический подход): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Минск, 2008.
17. Рынза О.П. Гигиеническая оценка стереотипов пищевого поведения у лиц молодого возраста, проживающих на территории с экологическим неблагополучием: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2006.
18. Шкулов В.Л. Труд и условия среды. Л.: Наука, 1974.
19. Azagba S., Sharaf M.F. Eating behavior and obesity in Canada: evidence from panel data // J. Prim. Care Community Health. 2012. Vol. 3. № 1.
20. Bastien M., Poirier P., Lemieux I. et al. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease // Prog Cardiovasc Dis. 2014. Vol. 56. № 4.
21. Camilleri G.M., Mejean C., Kesse-Guyol E. The association between emotional eating and consumption of energy-dense snack foods are modified by sex and depressive symptomatology // J. Nutr., 2014. № 144.
22. Goldschmidt A.B., Grosby R.D., Engel S.G. Affect and eating behavior in obese adults with and without elevated depression symptoms // Int. J. Eat. Disord. 2014. Vol. 47. № 3.
23. Mottillo S., Filion K.B., Genest J. The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk // J. Am. Coll. Cardiol. 2010. Vol. 56. № 14.
24. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000.

K.K. KARAEV, G.B. ALYEVA

YSSY HOWA ŞERTLERİNDE İYİMITLENME STEREOTİPLERİNİN ZENAN BEDENİNE EDİYAN TÄSİRİ

İyimitlenme stereotiplerinin gövrelili zenanlaryň ýürek gan-damar ulgamynyň ýagdaýyna edýän täsirini öwrenilmegiň netijeleri beýan edilýär. Yssy klimat şertlerinde uglewodly we belok-uglewodly iyimitleniş stereotipleriniň bedeniň uýgunlaşma mümkinçiliklerine ýaramaz täsir edýändigini görkezilýär. Ikinji stereotip bedeniň artykmaç agramynyň ýüze çykmagyna we semizligiň artmagyna ýardam berýän howply faktordyr.

Zenan bedeniniň esasy fiziologik ulgamlarynyň işjeňlik ýagdaýynyň – sazlaşdyrylan iyimit paýy (rasion) arkaly – goldanylmagy maslahat berilýär.

K.K. KARAEV, G.B. ALYEVA

THE EFFECTS OF NUTRITION STEREOTYPES ON THE FEMALE BODY IN A HOT CLIMATE

The results of studies of the influence of eating behavior stereotypes on the state of the cardiovascular system of pregnant women are presented. It is shown that in a hot climate, carbohydrate and protein-carbohydrate stereotypes of eating behavior have a negative impact on the adaptive capabilities of their organism. The latter is a nutritional risk of accumulation of overweight and the development of obesity.

Recommendations are given to maintain the functional state of the main physiological systems of the female body through a balanced diet.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК В КАРАКУМАХ

Рассматривается проблема снижения эффективности работы солнечных энергоустановок при их эксплуатации в условиях пустыни, причиной которого является загрязнение поверхности их модулей частицами песка, переносимого пылевыми бурями.

Приводятся результаты прогнозных аналитических расчётов производства энергии на пустынной территории и способы повышения эффективности преобразования солнечной в электрическую и тепловую.

На 26-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата в г. Глазго (2021г.) рассматривались проблемы, связанные с глобальным потеплением и его последствиями. В частности, констатировалось, что одним из важнейших факторов интенсификации этого процесса является загрязнение окружающей среды, основным «поставщиком» которого является энергетическая отрасль промышленности [1,4,5].

Так, в 2019 г. в мире для обеспечения производства промышленной продукции произведено 26614,8 ТВт·ч электроэнергии, в том числе за счёт использования угля – 10100,5; природного газа – 6182,8; нефти – 802,8 ТВт·ч; кроме того, АЭС выработано 2701,4; ГЭС – 4193,1; ВИЭ – 2480,4 ТВт·ч [4–6].

Стратегией нашей страны в области развития энергетики предусмотрено бережное и рациональное использование природных ресурсов и более активное – возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Роль ВИЭ при освоении пустынных территорий, в частности, в обеспечении социально-бытовых условий их жителей, занимающихся пастбищным животноводством, трудно переоценить [1,2,4–6]. Законодательной основой для реализации задач энергетического сектора экономики страны является Государственная программа по энер-

госбережению на 2018–2024 годы и Закон Туркменистана о возобновляемых источниках энергии. Кроме того, создана Межведомственная рабочая группа для разработки Национальной стратегии по развитию возобновляемой энергетики [1]. В связи с этим интенсификация использования ВИЭ в различных отраслях народного хозяйства является сегодня одной из приоритетных государственных задач.

Солнечная энергетика стремительно развивается не только в странах с высокой инсоляцией, но и в северных регионах. Для Туркменистана одним из основных источников ВИЭ является энергия Солнца. В связи с этим приоритетным направлением их использования в пустынной зоне является развитие солнечной энергетики. Ежегодный потенциал солнечной энергии в Туркменистане составляет $4 \cdot 10^{15}$ кДж, или примерно $1,4 \cdot 10^{11}$ тонн условного топлива [6].

Многолетний опыт эксплуатации энергоустановок показал, что при генерации солнечной энергии в электрическую и тепловую следует учитывать такие факторы, как запылённость атмосферы, обморожение установки, ветровая нагрузка, а также ряд других природных аномалий. Они обуславливают недовыработку электроэнергии, быстрый выход из строя солнечных модулей и коллекторов, сокращение срока эксплуатации установок и проблему утили-



зации отработанных солнечных батарей.

Рассмотрим вопросы влияния последствий пылевых бурь в Каракумах на работу энергоустановок (в частности, на состояние их прозрачной поверхности), генерирующих солнечную энергию в тепловую и электрическую. Последствия просчитывались посредством прогнозного аналитического анализа пылевых бурь и их влияния на эффективность работы солнечных энергоустановок.

Результатом пылевых бурь является перенос больших объёмов песка на огромные расстояния. Каракумский песок – это природный нерудный сыпучий материал с крупностью зёрен до 3,5 мм, образующийся в результате естественного разрушения скальных горных пород. Содержание в его составе глинистых и пылевых частиц различно, а плотность зависит от наличия глины и влаги. При большом их содержании она составляет 1,8 т/м³, тогда как чистого песка – 1,3 [2,4].

Минералогический состав песка определяется условиями его формирования и местом залегания. Первый фактор обуславливает деление песка на горный, овражный (или карьерный), речной, морской, гравийный, валунный, дюнный, барханный, второй – на кварцевый, полевошпатовый, известняковый и доломитовый. Различны также структура и форма песка. Зёрна морско-

го и речного имеют округлую форму и гладкую поверхность, а горного, который чаще всего образуется при разрушении гранита и диорита, – угловатую (то же у овражного) форму и шероховатую поверхность [2,4].

Химический состав песка: SiO₂ – 65,53 %; Fe₂O₃ – 2,46; Al₂O₃ – 9,42; CaO – 13,48; Mg – 1,48; SO₂ – следы; другие элементы – 7,84 %. Ёмкость поглощения незначительна и колеблется от 0,5 до 2 мз-кв на 100 г, pH водной суспензии составляет 6,5–7,8 [2,4].

Гранулометрический состав: 1–0,5 мм – 1,0; 0,5–0,25 – 3,51; 0,25–0,05 – 84,79; 0,05–0,01 – 3,4; 0,01–0,005 – 4,8; менее 0,005 мм – 3,5 [2,4].

Основной причиной загрязнения прозрачной поверхности солнечных энергоустановок (фотоприёмника) в Каракумах являются пылевые бури. При её загрязнении способность поглощения солнечных лучей снижается, уменьшая КПД установки до 25–30 %. Причиной загрязнения может быть также пыльца растений, осаждение соли и различных химических элементов в результате выбросов промышленных предприятий, транспорта и др., которые существенно снижают производительность энергоустановок [2,4–6].

В Каракумах пылевые бури наблюдаются ежегодно (рис. 1) и чаще всего летом при

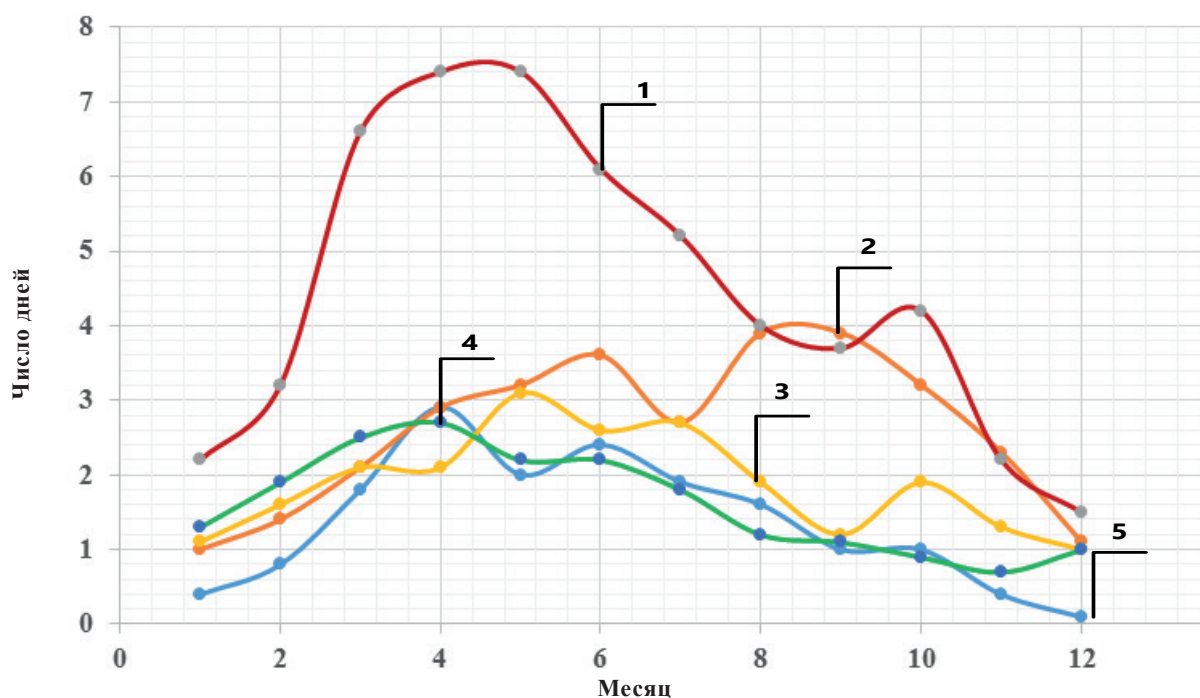


Рис. 1. Среднее число дней с пылевыми бурями в Каракумах по месяцам: 1 – Бахардок; 2 – Казанжик; 3 – Ёлотен; 4 – Репетек; 5 – Дашогуз



сильной засухе. В ряде случаев пыль длительное время удерживаться в атмосфере [2,4]. Для степных полупустынных районов это редкое явление и очень редко оно наблюдается в лесной зоне. Частицы пыли, в зависимости от их размера, могут находиться в атмосфере продолжительное время. Мелкодисперсная пыль оседает на лицевой поверхности солнечных модулей и коллекторов, расположенных в пустынной зоне, и буквально въедается в структуру стекла [2,4,6]. Производительность солнечных энергетических установок при их запылённости снижается примерно на 25 % (рис. 2).

Процедура очистки поверхностей солнечных модулей от песка очень сложна. Вручную очищаются поверхности с малой площадью и механически (роботизированная система очистки) – с большой. В любом случае этот процесс требует значительных финансовых затрат, времени, людского ресурса и больших объёмов воды, столь дефицитной в пустыне.

В связи с этим очистку поверхности солнечных энергоустановок следует производить с помощью устройства, принцип работы которого заключается в использова-

нии электрон-ионной технологии (ЭИТ) [3]. Оно представляет собой решётку из тонкой проволоки, на которую подаётся напряжение 9–12 кВ. Ряды проволоки, с помощью которой осаждаются электроды, подключены к клемме источника высокого напряжения с отрицательным потенциалом (рис.3). Процесс очистки происходит за счёт воздействия нескольких электрических сил межэлектродного промежутка на заряжённую частицу пыли. Имея свой положительный заряд, её частицы осаждаются на ближайшем отрицательном электроде. Поверхность фотомодуля и коллектора остаётся чистой, а решётка периодически снимается и промывается. Степень улавливания мелкодисперсных частиц рассчитывается по формуле Дейча с учётом силы тяжести, силы сопротивления среды и характеристики пыли

$$\frac{(E \cdot q + 2\pi\epsilon_0 a^3 \cdot \frac{\epsilon-1}{\epsilon+2} \cdot \text{grad} E^2) \cdot (1 + \frac{A \cdot l_m}{a}) \cdot l}{6\pi \cdot \mu \cdot a \cdot (1 + \frac{ba}{x}) \cdot d \cdot v_B}$$

$$\eta = 1 - e.$$

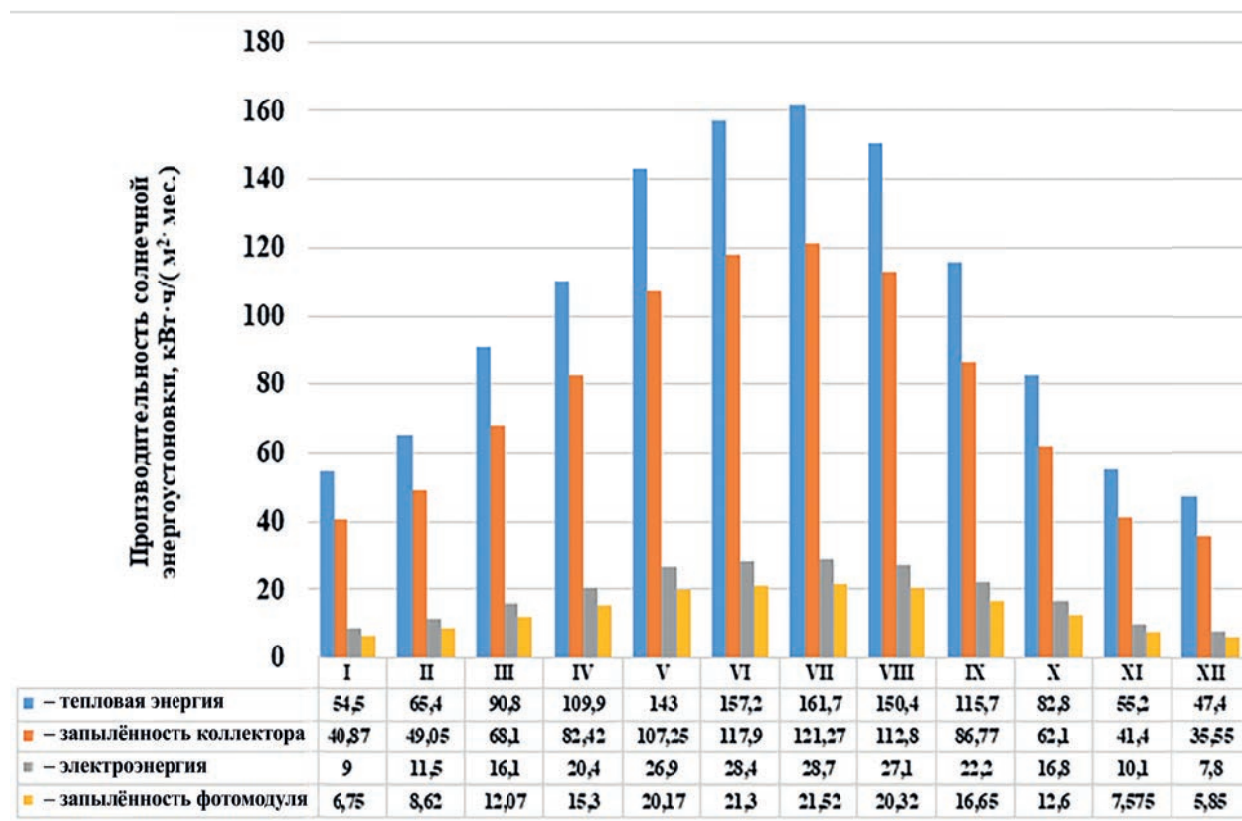


Рис. 2. Производительность солнечных энергоустановок по месяцам при запылении поверхности приёмника и в отсутствие его

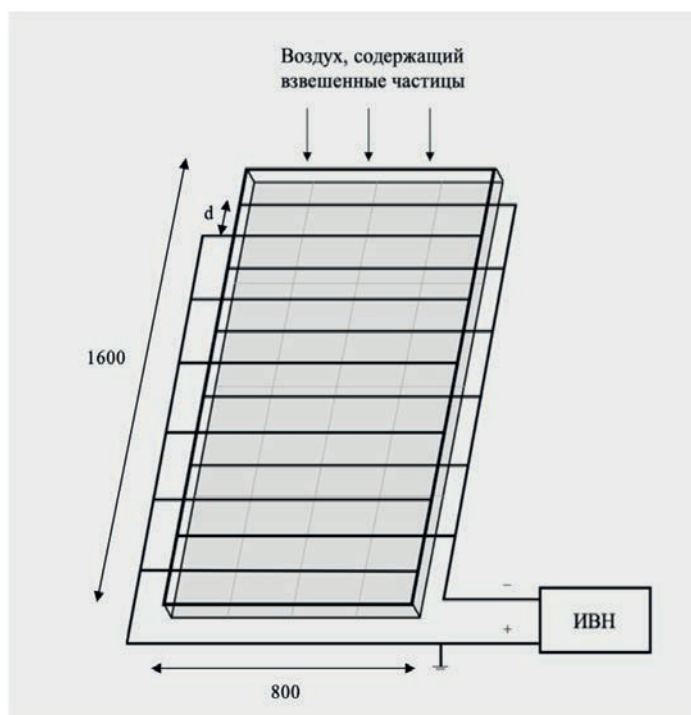


Рис. 3. Устройство для очистки поверхности солнечного модуля

Таким образом, по результатам прогнозных аналитических расчётов производства электро- и тепловой энергии солнечной установкой в условиях Каракумов получены следующие данные:

– в отсутствие загрязнения поверхности модулей производство солнечной установки тепловой энергии составляет 1234,7 кВт·ч/м² в год; электрической – 225,37;

– при загрязнении и очистке поверхности модуля естественным электрическим зарядом на 77 % производство тепловой энергии составляет 950,7 кВт·ч/м² в год, электрической – 173,5;

– в случае загрязнения на 95 % и его очистки посредством использования коронирующих электродов производство тепловой энергии составляет 1172,9 кВт·ч/м² в год, электрической – 214,0.

Использование коронирующих электродов для очистки загрязнений достаточно эффективно при наличии больших массивов солнечных батарей и коллекторов.

Дата поступления
15 декабря 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Туркменистан на пути достижения Целей устойчивого развития. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2018.
2. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.
3. Кирпичникова И.М., Махсумов И.Б. и др. Особенности эксплуатации солнечных энергоустановок в различных климатических условиях // Мат-лы

- науч. конф. «Энергоэффективность. Ценология. Экология и энергобезопасность». Астрахань, 2020г.
4. Пенджиев А.М. Экологические проблемы освоения пустынь. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014.
5. Пенджиев А.М. Методы управления «зелёной экономикой» // Государственная служба. 2015. № 4.
6. Стребков Д.С., Пенджиев А.М., Мамедсаатов Б.Д. Развитие солнечной энергетики в Туркменистане. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012.

А.М. PENJIYEW

GARAGUMDA GÜN ENERGIÝA DESAGALARYNYŇ ULANYLYŞY

Çöl şertlerinde ulanylanda, gün elektrik stansiýalarynyň netijeliliginiň, olaryň modullarynyň üstleriniň



tozanly tupalardan düşýän çäge bölejikleri bilen hapalanmagy sebäpli, peselmeginiň meselesi garalýar. Çöl çäklerinde energiýa öndürilmeginiň çaklama analitiki hasaplamalarynyň netijeleri we gün energiýasyny elektrik hem ýylylyk energiýasyna öwürmegiň netijeliliginiň ýollary görkezilýär.

A.M. PENJIYEV

OPERATION OF SOLAR POWER PLANTS IN KARAKUM

The problem of reducing the efficiency of solar power plants during their operation in desert conditions, which is caused by contamination of the surface of their modules with sand particles carried by storms, is considered.

The results of predictive analytical calculations of energy production in the desert territory and ways to improve the efficiency of solar energy conversion into electrical and thermal energy.

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛОДКИ ГОЛОЙ

Приводятся результаты исследований лекарственных свойств солодки голой, проведённых посредством макро- и микроскопического анализа, на ряд анатомо-морфологических диагностических признаков, в частности, присутствие эфирноносных структур.

Установлена возможность получения эфирного масла из подземных и надземных органов растения.

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) или лакрица (от греч. *glukurrhiza* – «сладкий корень») – многолетнее травянистое растение сем. Бобовые (*Fabaceae*) высотой 50–100 см (рис. 1). Имеет мощную корневую систему, образуемую коротким толстым корневищем и вертикальным главным корнем, от которого отходят многочисленные длинные горизонтальные побеги. Последние, в свою очередь, образуют

побеги и корни последующих порядков. Стебли прямостоячие, маловетвистые, железисто-опушенные, с очерёдными непарно-перистосложными листьями. Цветки собраны в пазушные кисти [1–3,7].

Цветёт с июня по август. Плоды созревают в августе – сентябре. Плод (боб) кожистый, прямой (или изогнутый), бурого цвета. Размножается семенами или вегетативно. Семена сохраняют всхожесть



Рис. 1. Солодка голая: а) корни; б) стебель; в) цветы



в течение 10 лет [1–3,9]. На территории Туркменистана растёт повсеместно, кроме Каракумов, преимущественно на увлажнённых местах в долинах и поймах рек, в оазисах по арыкам, образуя густые заросли [2,6].

Является ценным лекарственным сырьём, источником целого ряда биологически активных веществ. Корни и корневища содержат углеводы, полисахариды (крахмал), тритерпеноиды (глицирризиновая кислота – до 23 %), слизи, смолы, флавоноиды, стероиды, дубильные вещества, витамин С, эфирное масло [1–3,9]. В состав надземной части солодки входят сапонины, дубильные вещества, флавоноиды, витамины, органические кислоты, сахара, каротин. В нашей стране данный вид растительного сырья является крупнейшим объектом заготовки и потребления лакричного корня. В числе стран, производящих лакрицу, Индия, Иран, Италия, Афганистан, Китайская Народная Республика, Пакистан, Ирак, Азербайджан, Узбекистан, Туркменистан и Турция.

В научной медицине используется при заболеваниях верхних дыхательных путей, гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, ревматизме, подагре, бронхиальной астме, экземе, аллергических и профессиональных дерматитах. Порошок из корней и корневищ используют в фармацевтике как основу для изготовления лекарств [1,2,9]. Наличие глицирризиновой кислоты делает это растение незаменимым в лечении сахарного диабета [2].

В народной медицине, кроме перечисленных выше заболеваний, применяется для лечения нефрита, коклюша, стенокардии, желчнокаменной болезни, рините.

Корни и корневища широко используются в пищевой промышленности при производстве безалкогольных напитков, кондитерских изделий и др.

Кроме того, солодка – хороший медонос, и её можно использовать как декоративное растение, а также в качестве закрепителя песков [2].

Лекарственные свойства растительного сырья определяются макро- и микроскопическим анализом [4,5,8,10], посредством которого выявляется ряд анатомо-морфологических диагностических признаков,

в частности, присутствие эфирноносных структур, указывающих на наличие эфирных масел. Как правило, они накапливаются в особых образованиях – железистых «пятнах» и волосках, эфиромасличных желёзках и канальцах, секреторных клетках и др. [4,5,10]. О наличии эфирных масел во всех частях растения свидетельствуют большинство источников [1,2,4,5], но в некоторых указано на их присутствие только в его подземных органах [3]. В связи с этим необходимо было провести исследования диагностических признаков в сравнительном аспекте, чтобы уточнить и дополнить имеющиеся на сегодня данные.

Используя методы клеточной биологии, мы изучили анатомо-морфологические особенности подземных и надземных органов солодки голой на предмет получения эфирного масла посредством гидродистилляции. В опытах использовали свежесрезанное и воздушно-сухое сырьё с экспериментального участка Института общей и прикладной биологии Туркменского инженерно-технологического университета им. Огузхана АН Туркменистана (пос. Карадамак).

Для микроскопического анализа использовали временные микропрепараты, приготовленные следующим образом: кусочки тонких поперечных или продольных срезов сырья (цветы, листья, стебли, корневища) размещали на предметные стёкла, накрыв их покровным стеклом с каплей иммерсионного масла, и рассматривали под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении [10]. Для приготовления препаратов из корней и корневищ их предварительно в течение суток размягчали в холодной воде, затем на трое суток помещали в смесь спирта и глицерина (1:1). Размягчённые образцы выравнивали на предметном стекле скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное или продольное сечение [10].

Для просмотра микропрепаратов и их фотосъёмки использовали исследовательский универсальный микроскоп проходящего и отражённого света для медико-биологических исследований серии *Axio Imager M2* (ZEISS, Германия), кратность увеличения – 1000; окуляр – 10, объектив – 100.

Микроскопический анализ показал (рис. 2), что все органы растения содержат

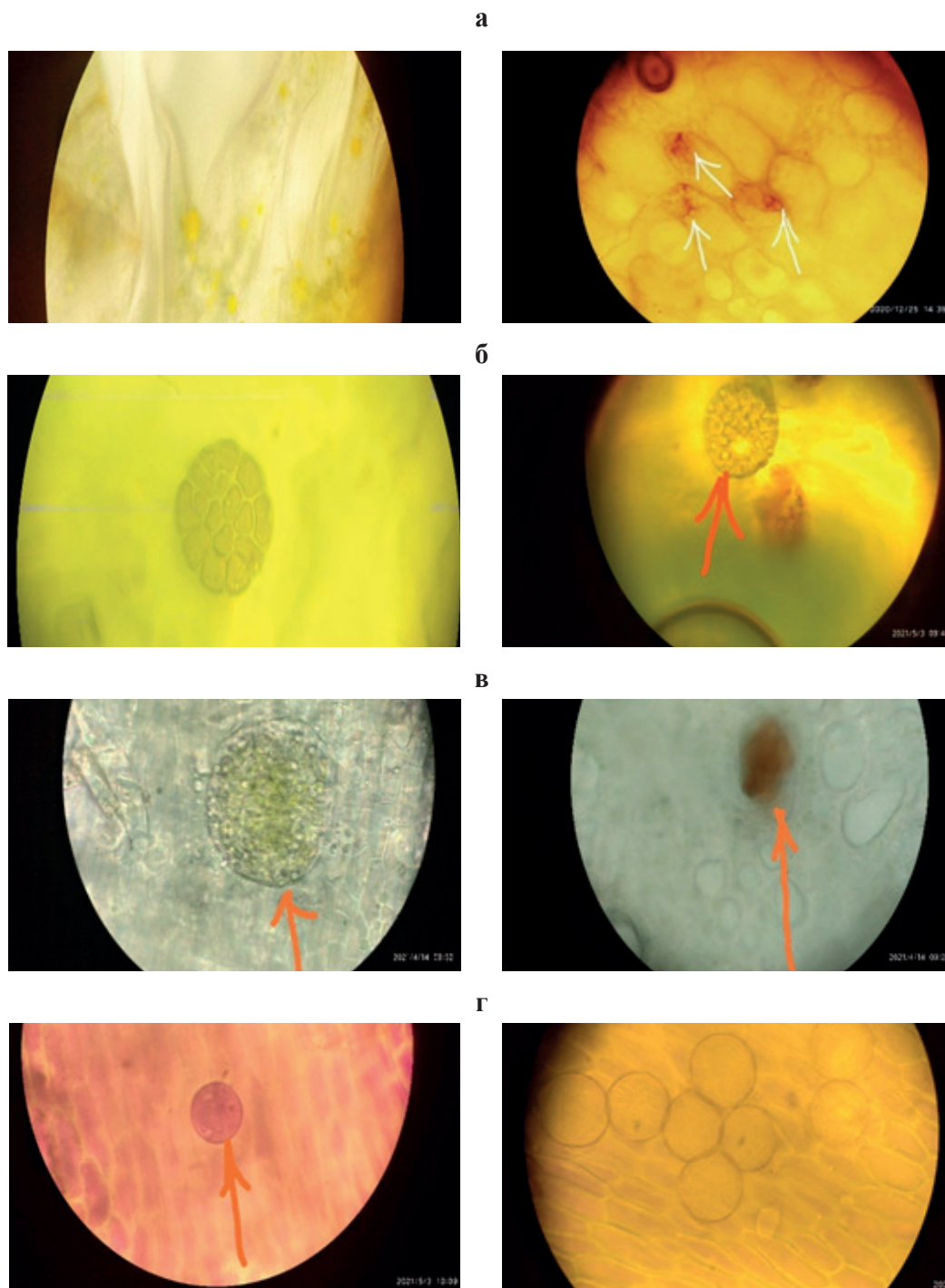


Рис. 2. Эфиромасличные структуры в подземных и надземных органах солодки голой: вместилища в корнях (а); железы на поверхности эпидермиса листа (б) и лепестка цветка (г), эпидермы стебля (в)

признаки наличия эфирных масел (эфиромасличные железы и вместилища, представляющие собой маслянистые шарики или гигантские округлые клетки, которые располагаются одиночно или небольшими группами).

Извлечение эфирных масел провели методом гидроdistилляции, который заключается в следующем: высушенное, измельчённое и взвешенное растительное сырьё (30 г) помещается в 2-литровую колбу

с дистиллированной водой (0,5 л), которая устанавливается на электроплиту (подземные и надземные части растения раздельно). Продолжительность перегонки – 3 ч с момента закипания, температура кипения смеси – 70–90 °С [7].

В процессе гидроdistилляции было выявлено присутствие сапонинов: спустя некоторое время от начала кипения в колбе над поверхностью сырья образовалась обильная, стойкая, плотная пена

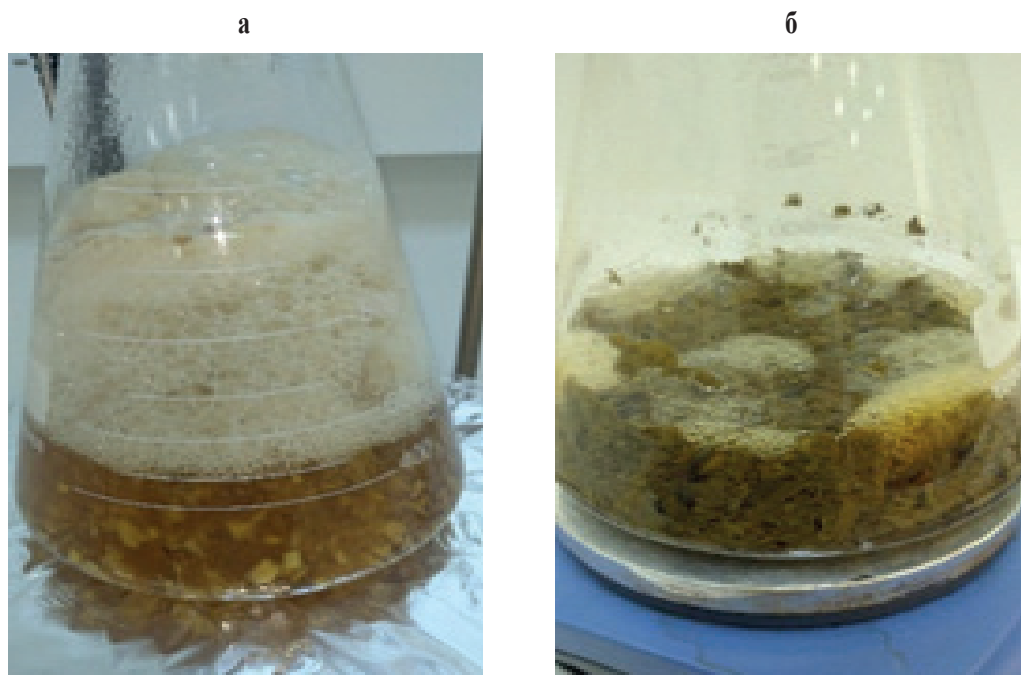


Рис. 3. Гидродистилляция подземных (а) и надземных (б) органов

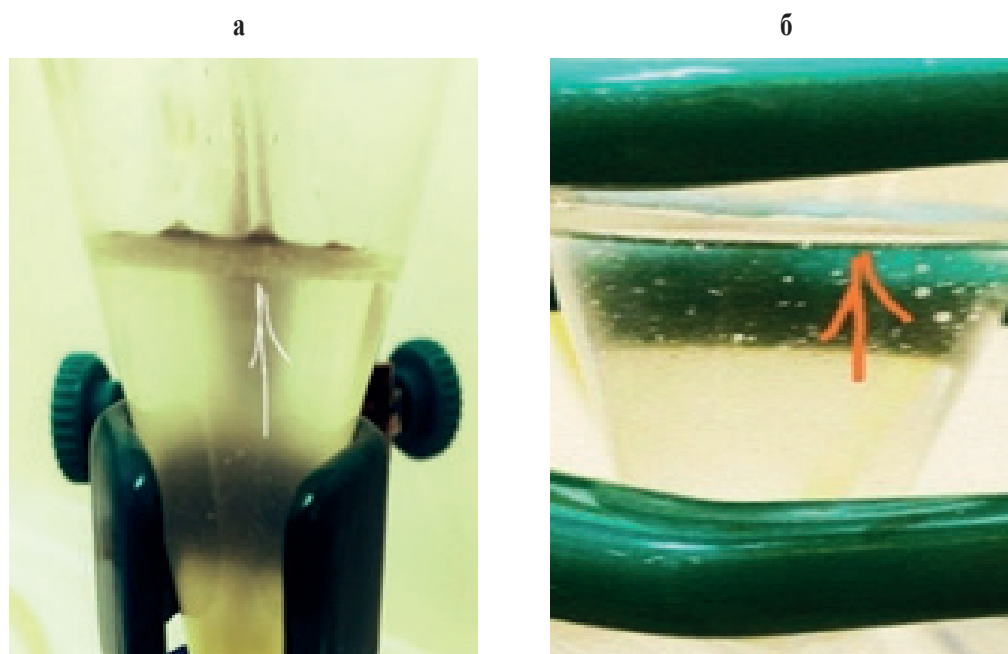


Рис. 4. Эфирное масло солодки голой на поверхности конденсата: а) подземные органы; б) надземные

(рис. 3, а, б). Это довольно характерная реакция, так как другие вещества, обладающие способностью пенообразования, в растениях ранее не обнаруживались [8]. После окончания перегонки на поверхности конденсата (отгонные воды) в приёмнике образовался слой эфирного масла (рис. 4).

Таким образом, сравнительный микроскопический анализ подземных и надзем-

ных органов солодки голой свидетельствует о наличии в них эфиромасличных диагностических признаков (эфироносных структур) и посредством гидродистилляции из них можно получать эфирное масло.

Дата поступления
22 июня 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Т.Б. Эколого-ценотические и биохимические особенности солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) в Калмыкии: Автореф. дис... канд. биол. наук. Саратов, 2007.
2. Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана. Ашхабад: Туркменистан, 2009. Т. I.
3. Каррыев М.О. Лекарственные растения Туркменистана. Ашхабад: Туркменистан, 1996.
4. Менкнасунова Ж.В. Морфолого-анатомическое строение годичного побега *Glycyrrhiza glabra* L. в условиях Калмыкии: Автореф. дис... канд. биол. наук. Уфа, 2015.
5. Менкнасунова Ж.В., Дорджиева В.И. Анатомическое строение и морфометрический анализ сложного листа *Glycyrrhiza glabra* L. <https://cyberleninka.ru/article/n/anatomicheskoe-stroenie-i-morfometricheskiy-analiz-slozhnogo-lista-glycyrrhiza-glabra-l/viewer>
6. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана / Отв. ред. Р.В. Камелин. Ленинград: Наука, 1988.
7. Получение эфирных масел перегонкой с водяным паром. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://viness.narod.ru/extra_ess_oils_dist.htm&ved=2ahUKEwiZ7dScpafkAhWtlIsKHcgSBnsQFjADegQIARAB&usg=AOvVaw1kNvuUdzhuWoHG-zcXLnk
8. Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017.
9. Халед Шади Мунир. Состав и свойства биологически активных веществ шрота *Glycyrrhiza radices*: Автореф. дис... канд. хим. наук. Казань, 2017.
10. Яницкая А.В., Недилюк О.В., Землянская И.В. Сравнительное изучение анатомического строения подземных органов солодки голой и солодки щетиистой <http://www.vestnik.vsu.ru>>2018/2

A.A. BAZAROW, A.YU. OSTAPENKO, S.S. AGAYEVA, A.P. ÇOPANOW

SÜÝJI BUÝANYŇ ANATOMIK–MORFOLOGIK DERŇEWLERI

Birnäçe anatomiki we morfologiki anyklaýyş aýratynlyklary, hususan-da, efir gurluşlarynyň bolmaklygy makro- we mikroskopiki derňew arkaly buýanyň dermanlyk aýratynlyklarynyň derňewleriniň netijeleri görkezilýär.

Ösümligiň ýerasty we ýerasty gurluşlaryndan efir ýagyny almak mümkinçiligi döredildi.

A.A. BAZAROV, A.YU. OSTAPENKO, S.S. AGAYEVA, A.P. CHOPANOV

ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL STUDIES OF LICORICE

The research results of the medicinal properties of licorice are presented by macro- and microscopic analysis for a number of anatomical and morphological diagnostic characteristics, in particular, the presence of ethereal structures.

The possibility of obtaining essential oil from underground and above ground plant organs has been established.

ДИКОРАСТУЩИЕ МИНДАЛИ ГОРНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Приводятся результаты инвентаризации дикорастущих миндальников, проведённой в 2009–2019 гг. в Юго-Западном, Центральном и Восточном Копетдаге, Койтендаге и Бадхызе.

На основе собранных сведений и обработки литературных источников установлены биоэкологические особенности, места произрастания, рассмотрены сборы гербарных листов и отмечены важные наследуемые свойства (засухо- и морозостойкость, устойчивость к болезням и вредителям).

Полученные результаты могут быть использованы в качестве ценного селекционного генофонда при выведении новых сортов этой древесной культуры.

Род миндаль (*Amygdalus*) относится к семейству Розоцветные (*Rosaceae*) и объединяет около 40 видов, произрастающих в субтропической и умеренной зонах Северного полушария. Ареал рода обширен – от Средиземноморья до Центральной Азии.

В странах СНГ произрастает 14 дикорастущих видов миндаля, из которых 9 – в Средней Азии. В Туркменистане встречаются 6 видов дикорастущих миндалей и 2 естественных гибрида – миндаль Савича (*Amygdalus sawiczii*) и миндаль Вавилова (*A. vavilovii*). Первый представляет собой гибрид миндаля бухарского и колючейшего, второй – гибрид миндаля обыкновенного и колючейшего [5, 6].

Миндаль – одно из ценнейших растений группы орехоплодных. По своим биологическим признакам и систематическому положению он может быть отнесён к косточковым плодовым растениям, а по товарным признакам плода и потреблению в пищу ядра (семян) – к орехоплодным. В садоводстве получил распространение один вид – миндаль обыкновенный, который имеет две разновидности, отличающиеся вкусом семян (горькие и сладкие).

В 2009–2019 гг. в Юго-Западном, Центральном и Восточном Копетдаге, Кой-

тендаге и Бадхызе была проведена инвентаризация дикорастущих миндальников. Особое внимание уделялось полезным свойствам описываемых растений, изучены биоэкологические особенности, места произрастания, заложены трансекты для геоботанического описания.

По результатам исследования сборов гербарных листов за 1926–1991 гг. рода *Amygdalus* Гербарного фонда Института общей и прикладной биологии Инженерно-технологического университета Туркменистана им. Огузхана зарегистрировано 32 листа миндаля обыкновенного, 24 – бухарского, 13 – колючейшего, 86 – туркменского, 1 – брагуйского и 38 – миндаля метельчатого. При просмотре гербария естественных гибридов («тупиковых видов») обнаружено 5 гербарных листов миндаля Савича и 1 – миндаля Вавилова.

Сбор фактического материала производился на маршруте и в стационарных условиях. Наиболее тщательно исследовались ущелья Юго-Западного и Центрального Копетдага, в частности, изучались биоэкологические и фитоценологические особенности миндальников в зависимости от природных условий (рельефа, климата, почвы). Детальные наблюдения проводились



за ростом и развитием растений, характером их естественного размножения, прослеживалась динамика их роста в различных экологических условиях. Изучение биологии и экологии позволило дать ряд практических рекомендаций по выращиванию миндаля обыкновенного в условиях богары и полива.

Рассмотрим видовые очерки представителей рода *Amygdalus*, произрастающих на территории горного Туркменистана, и результаты «подеревной» инвентаризации за 2009–2019 гг.

Миндаль обыкновенный (*A. communis*) – листопадное дерево высотой 4–6 м (рис. 1). Растёт на очень сухих осыпях, иногда в виде куста высотой 2–3 м. Крона широкоокруглая, овальная, метлообразная, часто раскидистая, реже цилиндрическая. Ветви прямоторчащие или отклонённые, без колючек с многочисленными укороченными веточками.

Листья удлинённо-ланцетовидные с пильчатыми краями, сизо- или тёмно-зелёные, мягкие, очень редко слегка кожистые (в сильно засушливых условиях почвы и воздуха), на черешках, равных по длине пластинки или длиннее её, с прилистниками.

Цветки правильные, сравнительно крупные (диаметр – 3–4 см), обоеполые, с пятью лепестками, белого цвета с розовым оттенком, у основания с карминной окраской; тычинок много (20–36), пестик один (см. рис. 1, а).

Плод – костянка (высота – 10 до 60 мм) на голой плодоножке длиной до 1 см, состоящая из трёх основных структурных частей: верхнего мезокарпа (околоплодник), косточки (эндокарп) и семени (ядро). Обычно плод толстый, зелёный, слабоопушенный короткими ворсинками, реже голый. При созревании подсыхает и трескается (см. рис. 1, б). Косточка сжатая, изредка вздутая, разной формы. Поверхность косточки дырчатая, гладкая, реже бороздчато-дырчатая, буровато-коричневая, иногда белая, соломенно-светлая или палевая. Семена защищены тонкой и прочной коричневой оболочкой, внутри белые, овальные или яйцевидно-ланцетные. Вкус сладкий или горький с приятным миндальным запахом. Плоды созревают через 4–5 месяцев после цветения и отличаются большим разнообразием. Вес плодов – 0,6–4 г.

Корневая система довольно развита

(радиус – до 7 м), проникает на глубину до 6 м и более, поэтому растение хорошо переносит засуху. Её особенностью является пластичность в приспособлении к почвенно-грунтовым условиям.

Размножается как семенами, так и вегетативно путём прививки на различных подвоях. Семенное размножение не обеспечивает сохранения сорта, так как миндаль по природе гетерозиготен и, следовательно, даёт расщепление. Посев семян даёт неоднородный материал, поэтому семенное размножение в промышленных чистосортных насаждениях не рекомендуется без последующей перепрививки сеянцев лучшими сортами. В условиях богары и при горной лесомелиорации семенному размножению с посевом на постоянное место предпочитают посадку саженцев, выращенных в питомнике. Не пересаженные семенные растения уже в первый год дают мощную и глубоко уходящую корневую систему, тогда как пересаженные плохо укореняются в условиях богары, что увеличивает процент выпада посадок. Деревья семенного происхождения начинают плодоносить на 4–7-й год, привитые – на 2–4-й. Плодоносят в среднем 50–60 лет. Продолжительность жизни – 60–100 (120–150) лет.

Миндаль – перекрёстно-опыляемое насекомыми (главным образом пчёлами) растение. Цветки самобесплодные. Для нормального завязывания плодов необходимо перекрёстное опыление. Характерной особенностью миндального дерева является исключительно раннее цветение, поэтому в районах с неустойчивой температурой окружающей среды цветки часто повреждаются поздними весенними заморозками.

Это субтропическое, светолюбивое, жаро- и засухоустойчивое растение не выносит затенения или густых посадок, тумана, пасмурной погоды и стояния грунтовых вод выше 3–3,5 м. Особенно вредят осадки во время цветения, так как они мешают нормальному опылению. Предпочитает суглинистые, богатые гумусом и хорошо аэрируемые почвы.

Растёт на открытых и хорошо дренируемых (чаще всего известняковых) каменистых, каменисто-щебнистых и мелкозёмисто-щебнистых почвах, в основном по южным склонам гор, на осыпях, по каменистым террасам рек, в эфемеровом и древес-



а



б



Рис. 1. Миндаль обыкновенный в фазе цветения (а) и плодоношения (б) в Юго-Западном Копетдаге (долина Сумбар и ущ. Калалигоз). Здесь и далее фото А. Акмурадова

ном поясах (на высоте 700–1600 м над ур. м). Места произрастания – Иранское нагорье, Малая Азия, Западный Тяньшань, Кавказ. В Туркменистане растёт в Юго-Западном (Айдере, Тутлыкала, Сумбар, Пордере, Дайна, Каракала), а культивируется в Центральном (Арчабиль, Гёкдере) Копетдаге [4–7].

Плоды обладают высокой пищевой ценностью. Растение называют пищей долгожителей, поскольку употребление плодов активизирует процессы, препятствующие старению организма [1]. На мировом рынке спрос на них растёт с каждым годом, пото-

му производство миндаля является одной из самых прибыльных отраслей сельского хозяйства.

При обследовании мест произрастания было проведено геоботаническое описание, заложены пробные площади и учётные площадки в ущельях с различной экспозицией склонов гор.

Рельеф южного склона сложен в основном двумя выходами обрывистых скальных пород высотой 10–15 м. Между ними пологая территория, покрытая каменисто-щебнистыми отложениями с прослойками свет-



ло-серой пылеватой глинистой структуры, на которой растёт миндаль. Поперечная длина этих склонов – 30–50 м. Число растений – 30–35 экз. на 1 га. Их высота – 2,5–5 м, окружность ствола – 10–30 см, диаметр кроны – 1,8–3,5 м. Естественное возобновление слабое, на 1 га встречается 1–2 экз. подроста. Раннецветущие растения составляют 85 %, средне- и поздноцветущие – соответственно 9 и 6 %. Сопутствующие древесные виды представлены боярышником ложный азоролус (*Crataegus pseudoazarolus* (sol.)) и туркменским (*C. turcomanica* (sol.)), вишней мелкоплодной (*Cerasus microcarpa* (cop₁)) и ложнопостёртой (*C. pseudoprostrata* (cop₁)), виноградом культурным (*Vitis vinifera* (sp.)), клёном туркменским (*Acer turcomanicum* (sp.)), ясенем сирийским (*Fraxinus syriaca* (sol.)). Травянистый покров – эфемерно-осоково-мятликовая группировка.

На юго-восточном склоне насчитано 35–40 деревьев на 1 га высотой 1,5–5,5 м, с окружностью ствола 5–40 см и диаметром кроны 1,0–4,7 м. Возобновление удовлетворительное, на 1 га насчитывается 5–6 экз. подроста. Раннее цветение отмечено в 80 % случаев, среднее – в 17, позднее – в 3 %. Как сопутствующие виды зарегистрированы арча туркменская (*Juniperus turcomanica* (sp.)), хвойник рослый (*Ephedra procera* (cop₁)), каркас кавказский (*Celtis caucasica* (sp.)), кизильник монетный (*Cotoneaster nummularius* (cop₁)), боярышник понтийский (*Crataegus pontica* (sol.)), роза Лемана (*Rosa lehmanniana* (sp.)), слива растопыренная (*Prunus crasifera* (sol.)), вишня мелкоплодная (cop₁). Травянистый покров представлен осоково-разнотравной группировкой. В нём присутствуют ковыль Гогенаккера (*Stipa hohenackerana* (cop₁)), арум Жакмонта (*Arum jacquemontii* (sp.)), рябчик Радде (*Fritillaria raddeana* (sp.)). На северном склоне миндаля достигают высоты 1,7–5 м, окружность их ствола составляет 3–12 см, а диаметр кроны – 1,5–3 м. Растут они здесь группировками, местами образуя небольшие массивы из 25–35 деревьев. Возобновление удовлетворительное: 5–6 экз. подроста на 1 га. Раннее цветение отмечено у 87 % деревьев, у 9 % – среднее, 4 % – позднее.

На восточном склоне высота деревьев составляет 1,2–4,5 м, окружность ствола – 3–30 см, диаметр кроны – 0,6–4 м. На 1 га

регистрируется 30–35 деревьев. Возобновление удовлетворительное: 7–10 экз. подроста на 1 га. Раннее цветение отмечено в 82 % случаев, а среднее и позднее – в 9 %. Сопутствующими видами являются хвойник промежуточный (*Ephedra intermedia* (cop₁)), вишня мелкоплодная (cop₁), пузырник тонкий (*Colutea gracilis* (cop₁)). В травянистом ярусе отмечены ячмень луковичный (*Hordeum bulbosum* (cop₃)), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* (cop₃)), осока толстостолбиковая (*Carex pachystylis* (cop₃)), гадючий лук белозевый (*Muscari leucostomum* (cop₂)), тюльпан Михеля (*Tulipa micheliana* (sp.)).

Миндаль туркменский (*A. turcomanica* Lincz.) – невысокий колючий кустарничек с растопыренными ветвями и многочисленными длинными горизонтальными колючками высотой 1–1,5 м (рис. 2). Однолетние побеги гладкие, красновато-коричневые, а многолетние шероховатые, беловато-серые. Листья овально-ланцетные, клиновидно-лопастчатые длиной 2,5–3 и шириной 1 см. Цветки распускаются раньше листьев. Лепестки белые, бледно- или ярко-розовые (см. рис. 2, а). Плоды бархатисто-опушённые. Косточки светло- или тёмно-коричневые длиной 1,3–1,5 и шириной 1,2–1,3 см (см. рис. 2, б). Цветёт с марта по май, плодоносит с июня по август.

Тепло- и светолюбивое растение, сравнительно неприхотливое к почве. Хорошо растёт и плодоносит на щебнистых, суглинистых почвах. В естественных условиях прекрасно размножается семенами. Растёт в Иране, Афганистане, Средней Азии. В Туркменистане встречается на Малом Балхане, в Кюрендаге, Юго-Западном (Чандыр, Айдере, Иолдере, Пордере), Центральном (Чаек, Арчабиль, Гиндивар, Нефтановский, Багир, Гекдере, Ванновский, Сундукли, Яблоновский, Куртусув) и Восточном (Роберговский, Шерлок, Гяурс, Бабадурмаз, Ходжа, Чаача) Копетдаге, Бадхызе (Пулихатум, Кушкинская лесная дача) и Койтендаге. Произрастает на высоте 700–1100 м над ур. м., преимущественно на скалах, обнажениях коренных пород, каменистых и мелкозёмисто-щебнистых, песчаных склонах гор, среди фисташников и других группировок ксерофильных пород [4–7].

В Туркменистане общая площадь миндалевой формации на территории Центрального Копетдага – 300 (400) га: на



а



б



Рис. 2. Миндаль туркменский в фазе цветения (а) и плодоношения (б) в Центральном Копетдаге (Курыховдан)

Курыховдане – 4–5, в Куртусув-Ховданском районе – 200–300, Гёкдере-Ванновском – 3–4 га [3]. Заросли обычны в Курыховдане, Куртусув-Ховдане, Гёкдере-Чаяк-Хейрабадском районе (у подножья Душакэрегдага) и приурочены к южным или восточным склонам гор. Характерной особенностью миндалевой формации является обязательное присутствие полыни, эфемероидов и разнотравья. У подножья склонов обычны ксерофитно-кустарниковые миндальники, на подступе к ущельям – миндальники эфемерного типа. Общее покрытие – 50–55 %.

На ключевых участках Мисинёв, Арча-

бий, Душакэрекдаг заложено по 10 стационарных участков площадью 100 м² каждый, где подсчитаны и замерены 12–27 кустов с общим весом плодов 800–1100 г. Средняя урожайность на всех участках значительно варьирует по годам, что обусловлено не только климатическими особенностями, но и антропогенной нагрузкой. Получены морфометрические данные 186 особей: высота – 0,2–1,2 м, окружность ствола – 1,0–2,5 см, годичный прирост – 4,0–73 см, длина иглока – 6–8 см, размер плодов – 11,1–13,5 мм. Плодоношение оценено в 1–4 балла. Световая полнота древостоя – 0,1–0,2.



На ключевом участке Бабазав (ущ. Куртусув, Дагиш, Даштой) на площади 1,5 га зарегистрировано 98 % генеративных и 2 % вегетативных особей. В ущельях Бабазав, Дагиш и по хребту Асылма на отвесных скалах и террасах миндаль является доминантом полынно-мятликовой ассоциации (*Artemisia – Poa ass.*). На 10 учётных площадках насчитано 13–17 кустов.

На ключевом участке Курыховдан при сборе материала вид отмечен на западной экспозиции склонов. Здесь на 10 учётных площадках произрастает 191 особь высотой 1,1–2,7 м и с окружностью ствола 2,5–3,7 см. Плодоношение оценено в 4–5 баллов. С одного куста собрано 600–900 г плодов. При сомкнутости крон 0,1 растительный покров состоит из осоки толстостолбиковой (soc.), эремуруса почти белоцветкового (*Eremurus subalbiflorus* (сор.₁)), гадючьего лука белозевого (сор.₃), катрана Кочи (*Crambe kotschyana* (сор.₃)), гармалы обыкновенной (*Peganum harmala* (сор.₂)), парнолистника лебедового (*Zygophyllum atriplicoides* (сор.₂)), пустынноколосника губастого (*Eremostachys labiosa* (сор.₂)), одуванчика ашхабадского (*Taraxacum aschabadensis* Schischk. (sp.)).

На юго-восточном склоне Текеченгеси на высоте 857 м над ур. м. на площади 100 м² отмечено 107 особей высотой 0,9–1,2 м. Диаметр их кроны – 0,4–1,5 м, окружность корневой шейки – 2,5–3,7 см, годовой прирост – 9–76 см. Длина иголок и плода – соответственно 5–8 см и 14–17 мм, а его ширина – 8–12 мм. Отмечено 5 экз. подроста высотой 11–19 см и с окружностью корневой шейки 0,5–0,7 см. Растительный покров состоит из

осоки толстостолбиковой, эремуруса почти белоцветкового, гадючьего лука белозевого, катрана Кочи, гармалы обыкновенной, парнолистника лебедового, пустынноколосника губастого, одуванчика ашхабадского.

На юго-восточном склоне горы Акдаг на высоте 937 м над ур. м. на площади 100 м² отмечено 109 особей высотой 1,1–2,7 м, с диаметром кроны 0,4–1,7 м, окружностью корневой шейки 1,5–4,4 см и годовым приростом 0,4–84 см. Длина иголок и плода – соответственно 6–9 см и 6,5–12 мм, а ширина последнего – 5–11 мм. Отмечено 2 экз. подроста высотой 9–13 см и окружностью корневой шейки 0,3–0,4 см.

Миндаль брагуйский (*A. brahuica* Boiss.) – колючий кустарничек высотой 1–1,5 м (рис. 3). Цветёт в марте – апреле, плодоносит в июне – июле. Растёт преимущественно в предгорьях, в основном на каменистых склонах холмов, в фисташниках Бадхыза. Сборы проведены В.П. Бочанцевым, О.В. Заленским, Е.М. Лавренко и А.Л. Тахтаджяном в апреле 1964 г. в фисташнике близ родника Акарчешме [4–7]. Встречается редко.

В апреле 2011 г. в Бадхызе, близ Пулихатумской фисташковой рощи, на каменистой осыпи холма, заросшего мятликом и эфемеровым разнотравьем, сделаны морфометрические замеры и отмечена фенология миндаля. Было подсчитано 17 кустов высотой 35–76 см с многочисленными ветвями окружностью 1,5–6,2 см в начале цветения. Расстояние между кустами – 3–5 м.

В настоящее время зарегистрирована небольшая популяция. Рекомендуется для внесения в Красную книгу Туркменистана.



Рис. 3. Миндаль брагуйский в фазе цветения в Бадхызе



Миндаль метельчатый (*A. scoparia* Spach) – кустарник с многочисленными сближёнными, прямыми и торчащими ветвями до 3 м высоты (рис. 4). Кора на молодых побегах светло-зелёного цвета, а на старых слегка буреющая. Все ветви голые. Листья линейно-ланцетные длиной 2–4 и шириной 0,3–0,4 см, по краю слегка пильчатые. Цветки сидячие, лепестки розовые (см. рис. 4, а). Плоды редко волосисто-шерстистые, неравнобокие, на конце с оттянутым остриём (см. рис. 4, б). Цветёт в марте – апреле, плодоносит в июне – июле.

Наиболее типичные местообитания – сухие каменистые, каменисто-щебнистые, мелкозёмистые субстраты и щебнистые осыпи, обнажённые коренные породы на высоте 600–900 м над ур. м. Произрастает в Иране (провинция Ларистан), а в Туркменистане встречается в Юго-Западном (Исак, Яртыгала, Акгая, Каракала, Пархай, Нохур, Чандыр) и в Центральном (Арваз, Ипайкала) Копетдаге. К.В. Блиновским (1942 г.) зарегистрирован на участке между Нохуром и Арчманом площадью 10 тыс. га [4–7].

Наиболее типичные субдоминанты ассоциации – церцис Гриффита (*Cercis gfriffithii*), клён туркменский, барбарис (*Berberis sp.*), полынь туркменская (*Artemisia turcomanica*), перовския благовонная (*Perovskia abrotanoides*). Ценофлора миндальников почти на 90 % представлена травами. В Копетдаге растёт прерывисто, образуя небольшие группировки из 15–20 и 30–35 кустов на 100 м².

На ключевом участке Арваз на мелкозёмистых северных склонах в перепаде высот 400–820 м над ур. м. на площади 100 м²

были сделаны замеры и отмечено плодonoшение 103 особей высотой 1,7–3,2 м и окружностью 5–16 см. Там же, на южном склоне, и на такой же площади произрастает от 30 до 75 кустов высотой 1,5–3 м, диаметр кроны которых – 0,5–2,5 м, окружность корневой шейки – 2–14 см, а годовой прирост – 50–85 см. Отмечено 7 экз. подростов высотой до 35 см, с диаметром кроны – 7–15, окружностью корневой шейки – 0,5–1 см. Сопутствующие виды – церцис Гриффита, парнолистник лебедовый, полынь туркменская, перовския благовонная, синеголовник Бунге (*Eryngium bungei*).

По дороге в Нохур были заложены 3 трансекты площадью 100 м². На северо-восточном склоне (923 м над ур. м.) зарегистрированы 83 особи высотой 0,7–2 м, диаметр кроны которых – 1–2,5 м, окружность корневой шейки – 5–9 см, а годовой прирост – 70–90 см. На западном склоне (857 м над ур. м.) подсчитано 67 кустов высотой 1–1,5 м. Диаметр их кроны – 1–3 м, окружность корневой шейки – 7–9 см, годовой прирост – 70–110 см. Подрост в количестве 7 экз. имел высоту 10–25 см, диаметр кроны – 5–35 см, окружность корневой шейки – 0,5–2 см. На восточном склоне (875 м над ур. м.) отмечено 40 кустов высотой 1–2 м. Диаметр их кроны – 1–3 м, окружность корневой шейки – 10–13 см, годовой прирост – 30–50 см. Зарегистрировано 5 экз. подростов высотой 13–30 см, с диаметром кроны 5–17 см и окружностью корневой шейки 1–1,5 см. Сопутствующие виды – полынь, козелец Литвинова (*Scorzonera litwinowii*), цельнолистник остролистный (*Haplophyllum acutifolium*).



Рис. 4. Миндаль метельчатый в фазе цветения (а) и плодonoшения (б) в Юго-Западном и Центральном Копетдаге (уш. Пархай и Караылчи)

Характеристика модельных растений миндаля метельчатого в Центральном Копетдаге

Класс	Высота, см	Диаметр кроны, см	Число плодов, шт.	Масса плодов, г
1	230	250–880	2656	999
2	180	200–180	1304	496
3	140	150–180	821	312

В ущ. Пархай были заложены трансекты площадью 100 м². На юго-западном склоне зарегистрировано от 35 до 50 кустов высотой 2–3 м, с диаметром кроны 0,5–4,5 м, окружностью корневой шейки 2–12,5 см и годовым приростом 50–85 см. Подрост в количестве 17 экз. имел высоту до 35 см, диаметр кроны – 6–15 см, окружность корневой шейки – 0,5–1 см. Сопутствующие виды – держи-дерево (*Paliurus spinachristi*), хвойник (*Ephedra sp.*), пузырник тонкий, ковыль (*Stipa sp.*) и злаки. На северо-западном склоне насчитано от 50 до 70 кустов высотой 2–3 м, с диаметром кроны 0,5–3,5 м, окружностью корневой шейки 2–11 см, годовым приростом 70–90 см. Отмечено 23 экз. подростка высотой до 40 см, с диаметром кроны 5–15 см и окружностью корневой шейки 0,5–1 см. Сопутствующие виды – держи-дерево и хвойник.

Миндаль колючейший (*A. spinosissima* Bunge) – колючий и обычно корявый, часто распростёртый кустарничек с многочисленными короткими растопыренными ветвями и высотой 1,5–2 м (рис. 5). На многолетних побегах кора гладкая, чуть блестящая, розовато-серая, с чёрными редкими точками. Однолетние побеги розовато-серые, с глад-

кой корой, заканчиваются колючками длиной 1,5–2 см. Побеги текущего года голые или покрыты короткими волосками, вишнево-красные, а осенью коричнево-красные.

Прилистники длиной до 1 мм, сросшиеся с основанием листа, или свободные, шиловидные, с железками по краю. Листья сидячие, широко- или узколанцетные, длиной 1,5–2,6(3,5) и шириной 0,3–0,5(0,8) см, на верхушке заострённые, к основанию суживающиеся, по краю пильчатые; очерёдные на побегах текущего года и сближены в пучки по 8–14 – на побегах прошлого года.

Цветки обоеполые или функционально мужские, располагаются по 1–2 на побегах прошлого года и пучками по 4–6–8 на укороченных побегах. Цветоносы длиной до 0,2 см. Лепестки в количестве 5–6, иногда 7–8, от светло-розовых до тёмно-красных (в бутонах тёмно-малиновые). Цветёт во второй половине марта – начале апреля. Цветки раскрываются на 8–12 дней раньше полного развёртывания листьев. Период цветения – около 25 дней, каждый куст цветёт 8–9 дней.

Плод – костянка с сухим околоплодником, который в период созревания покрыт густым бархатистым опушением, широко-



Рис. 5. Миндаль колючейший в фазе цветения в Койтендаге



или ланцетно-яйцевидный, часто саблевидно-изогнутый, зелёный, при полном созревании красновато-зелёный. Косточка сжата с боков или, наоборот, сильновыпуклая, почти шаровидная, с хорошо выраженным килем, светло-коричневая, гладкая или с бороздками, у основания туповатая, на верхушке коротко заострённая. Средний вес – 0,4 г, максимальный – 0,6. Ядро составляет до 40 % от веса косточки, горькое, с содержанием жира 50–61 %, амигдалина – 1,98 %, белкового азота – 4,16 % [2]. Плоды созревают в июне – июле, урожай с одного куста – 200–300 г.

В естественных условиях прекрасно размножается семенами. Когда куст достигает высоты 1,5–2,5 м, начинается отмирание скелетных ветвей, на смену им появляются новые. Продолжительность жизни одной скелетной ветви – 20–25 лет, в то время как весь куст может жить 50–60 лет. На молодых кустах порослевые побеги растут медленнее, тогда как у более старых значительно быстрее благодаря мощно развитой корневой системе.

В отличие от многих древесных растений период роста значительно удлинён, что объясняется, по-видимому, лучшей приспособленностью его к почвенным и климатическим условиям. Это выражается, прежде всего, в особенности корневой системы, способной, благодаря развитию огромного количества эфемерных корешков, поглощать влагу из почвы даже при самых минимальных её запасах. В наиболее сухой период наблюдается частичное сбрасывание листьев и отмирание верхушек побегов.

Корневая система типична для ксерофитов. В первый год растёт значительно быстрее, чем надземная часть. Несмотря на то, что в первые годы проявляется тенденция к развитию глубинных корней, позднее основная часть корневой системы располагается в верхних горизонтах, простираясь далеко в стороны. Вследствие этого данный вид сохраняет горные склоны от разрушения.

Растёт в Узбекистане, Таджикистане, на Иранском нагорье, в Афганистане. Места произрастания в Туркменистане – Койтендаг (Дарадере, Базардепе, Ходжакараул, Ходжапилль) и Бадхыз, в предгорьях, нижнем и среднем поясе гор (300–1500 м над ур. м.), чаще на открытых каменистых,

каменисто-мелкозёмистых и щебнистых склонах, слегка подвижных щебёнчатых или крупнозернистых осыпях, скалах, обнажениях коренных пород. Наиболее широко распространён на светлых и нормальных серозёмах, подстилаемых мощной толщей осадочных пород [4–7].

Учитывая большую засухоустойчивость вида, его следует культивировать как декоративный и укрепляющий почву кустарник только на богарных землях, оставляя орошаемые под другие более ценные породы.

В низкогорьях на правом берегу речки Койтен, в районе ущ. Айшедере и местечка Куйма, проведены исследования от урочища Ходжажуван и до возвышенности Гарадепе. На высоте 926 м над ур. м. было зарегистрировано от 70 до 100 кустов на 1 га, а на высоте 965 м над ур. м. – от 60 до 120. Сопутствующими видами были древесные – вишня красноплодная (*Cerasus erythrocarpa*), кизильник (*Cotoneaster sp.*) и полукустарнички (полынь), единично отмечена гаммада тонкостебельная (*Hammada leptoclada*). В травянистом покрове преобладают многолетние травы – мятлик луковичный, осока толстостолбиковая, ковыль, кузиния (*Cousinia sp.*) и живокость тройчатая (*Delphinium ternatum*).

На западном склоне в перепаде высот 1120–1131 м над ур. м. численность растений составляла 70–80 экз./га. Из кустарниковых, наряду с вишней красноплодной, отмечена сажеренция ярко-зелёная (*Sageretia laetevirens*), из полукустарничков преобладают полынь и вьюнок (*Convolvulus sp.*), а в травянистом покрове доминируют мятлик луковичный, ковыль и осока толстостолбиковая.

На восточном склоне на высоте 1339–1495 м над ур. м. сопутствующими древесными породами являются клён пушистый (*Acer pubescens*), вишня красноплодная, хвойник. Второй ярус представлен полукустарничками – колючелистник голый (*Acanthophyllum subglabrum*), зизифора клинолистная (*Ziziphora clinopodioides*), и травами – ферула (*Ferula sp.*), эремурус (*Eremurus sp.*), псевдоханделия зонтичная (*Pseudohandelia ubellifera*), прангос (*Prangos sp.*), скабиоза джунгарская (*Scabiosa songarica*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), мятлик луковичный и осока толстостолбиковая,



живокость тройчатая, ячмень. Численность колеблется в пределах 80–100 экз. на 1 га. Из 40 плодоносящих особей 18 были высокоурожайными, а 10 и 12 – соответственно средне- и низкоурожайными.

Миндаль бухарский (*A. bucharica* Korsh.) – небольшое дерево высотой до 4 м (рис. 6). При неблагоприятных условиях принимает кустообразную форму с обилием стволов различного возраста, высоты и диаметра. У одноствольных деревьев ствол короткий, сильно сбежистый, разветвляется на высоте 1–1,5 м. Крона ажурная, от широко округлой до цилиндрической, обычно неправильной формы. Кора старых стволов тёмно-серая, растрескивающаяся вдоль, у более молодых – пепельно-серая, гладкая. Побеги текущего года сначала грязно-зелёные, к концу лета коричневые, опушенные и даже шерстистые.

Листья продолговатые, с округлым основанием, постепенно суживаются к верхушке и имеют городчатые края. Длина их – 3–6, ширина – 2–2,5 см. Листовая пластинка большей частью покрыта с обеих сторон густым и коротким паутинистым опушением, реже рассеянными тонкими белыми волосками, редко голая. Длина черешков листьев – 2,2–2,6(3) см. Чаше волосистые, даже шерстистые, но встречаются совсем с голыми черешками. В первой половине лета светло-зелёные, в конце вегетации тусклые, грязно-зелёные.

Цветки крупные, расположены на побегах прошлого года, либо на укороченных многолетних побегах. Лепестки от светло-розовых до малиново-красных, продол-

говатые, яйцевидные или овальные. Цветёт раньше, чем распускаются листья. В период цветения – декоративное растение, поэтому склоны гор в это время удивительно красочны. Срок цветения зависит от высоты и экспозиции склонов гор.

Плод – костянка с сухим околоплодником на короткой (до 0,2 см) густо-шерстистой ножке (см. рис. 6). Околоплодник густо-волосистый, раскрывается по брюшному шву, неправильно яйцевидный, в основании плоско-усечённый, на верхушке оттянуто заострённый или туповатый, неравнобокий, с одной стороны более изогнутый длиной 2–4, шириной 1,5–2,5 см. Косточка светло-коричневая, лоснящаяся, сжатая с боков, яйцевидная или яйцевидно-оттянутая до почти ланцетной, иногда изогнутая в виде сабли. Длина косточки – 1,5–3,3, ширина – 0,7–1,4 см, средний вес – 1 г, максимальный – 1,5 г. Поверхность её гладкая или слабо рельефная, бугорчато-бороздчатая. Цветёт в марте – апреле, плодоносит в июле – августе.

В естественных условиях размножается семенами. В местах произрастания, где влаги достаточно, высота сеянцев в 1-й год может достигать 60–70 см. После окончания роста у них желтеют и опадают листочки. Отпад к концу года незначительный и не превышает 20–30 % [2].

В отличие от мезофильных пород, у которых сеянцы засыхают от недостатка влаги и высокой температуры, их отмирание обусловлено в основном механическими повреждениями (поломка, обкусывание). С первых же лет начинает «куститься», так



Рис. 6. Миндаль бухарский в фазе плодоношения в Койтендаге у подножья горы Айрыбаба



как к концу вегетационного периода у сеянцев не только опадают листочки, но и отмирает часть верхушки стебля. В крайне суровых условиях побеги текущего года отмирают до корневой шейки. Ранней весной следующего года из спящих почек у корневой шейки начинают отрастать новые побеги. Дерево формируется по типу кустарника. Начало образования основного ствола совпадает с довольно сильным развитием корневой системы.

Предельный возраст – около 70 лет. За это время дерево может несколько раз обновлять свои скелетные ветви и крону, поэтому определить возраст можно только путём подсчёта годичных колец у корневой шейки. Периодическая смена кроны характерна для многих ксерофитных пород. Эта особенность роста свидетельствует о приспособленности наших древесных пород к засушливым условиям обитания.

Общей особенностью корневой системы является пластичность в приспособлении к почвенно-грунтовым условиям. Если на скалистых склонах разреженность миндальников в основном обусловлена отсутствием питательного субстрата, то на мелкозёмистых она может объясняться взаимодействием корневых систем, соприкасающихся даже, если расстояние между деревьями составляет 10 м.

Растёт на высоте 800–2500 м над ур. м., в основном на открытых каменистых, щебнистых и щебнисто-мелкозёмистых склонах всех экспозиций, осыпях, скалах, каменистых руслах и выносах рек. Места произрастания – Узбекистан, Таджикистан и Афганистан, а в Туркменистане встречается в Койтендаге, выше сёл Ходжапиль, Дарадере, Базардепе, Аксув, Карачоп, Айрыбаба [4–7].

Этот вид может найти более широкое использование в медицине и парфюмерии. Особую ценность он представляет для горной лесомелиорации. Отличаясь удивительной пластичностью, может культивироваться в различных природных условиях. Одновременно может служить подвоем при выращивании сладкого миндаля, персика, сливы и, кроме того, быть одной из основных пород при озеленении богарных территорий, окружающих населённые пункты.

В Койтендаге (Аксув, Ходжапиль, Карачоп, Айрыбаба) на каменистом склоне

отмечена фенология и проделаны морфометрические замеры. На склонах гор в древесной растительности появляется арча зеравшанская (*Juniperus seravschanica*) и миндаль бухарский, которые поднимаются до высоты 1745 м и спускается незначительно по восточному склону до 1693 м над ур. м. На вершине его численность составляет 4–6 растений на 1 га, а миндаля колючейшего – 60–70 экз. Дальше наблюдается затяжной пологий 4–5-километровый подъём до высоты 2180 м над ур. м., где доминирует можжевельник зеравшанский, миндаль колючейший отсутствует, а миндаль бухарский встречается реже. Сопутствующие древесные виды – хвойник промежуточный, кизильник монетный, вишня миндалецветная (*Cerasus amygdaliflora*), эспарцет ехидна (*Onobrychis echidna*), клён пушистый, и полудревесные – гименократер выемчато-зубчатый (*Hymenocrater incisodentatus*), шалфей бухарский (*Salvia bucharica*), перовския благовонная. Также встречаются такие многолетние травы, как мятлик луковичный, осока толстостолбиковая, бессмертник Мусы (*Helichrysum mussae*), девясил крупнолистный (*Inula macrophylla*), тысячелистник Биберштейна (*Achillea biebersteinii*), а из однолетних – марь душистая (*Chenopodium botrys*), зизифора клинолистная.

Таким образом, при исследовании миндальников горного Туркменистана было отмечено, что слагаемые ими группировки определяют крайние условия формаций шибляка у нижней границы его распространения. Нигде они не образуют сплошных массивов, встречаются отдельными пятнами на скалистых склонах. При контакте с фисташкой занимают склоны южного направления с очень каменистой почвой, уступая фисташникам место на северных, более пологих склонах с мелкозёмистой почвой. Но иногда, при чрезмерном выпасе или очень интенсивной вырубке фисташников, развиваются почти чистые миндальники, занимающие склоны любого направления. В естественных условиях миндальники являются вторичными группировками, появившимися на месте ранее распространённых фисташников.

Дикорастущие миндали играют средообразующую, почвозащитную, водорегулирующую и противозерозионную роль. Наи-



большую ценность они представляют как источник лекарственной, пищевой, витаминной продукции и т.д. Также они нередко отличаются большей устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Такие важные наследственные свойства, как засухо- и морозостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, позволяют

использовать их в качестве ценного селекционного генофонда при выведении новых сортов.

Дата поступления
1 февраля 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана. Т. 1. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010.
2. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.;Л.: Наука, 1964.
3. Камахина Г.Л. Флора и растительность Центрального Копетдага (прошлое, настоящее и будущее). Ашхабад, 2005.
4. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Опреде-
- литель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.
5. *Определитель растений Средней Азии*. Критический конспект флоры Средней Азии. Ташкент. Т. 5. 1976.
6. *Флора СССР*. Т. 10. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Т. 10.
7. *Флора Туркмении*. Т. 14. Ашхабад: Изд-во АН СССР и АН ТССР, 1949.

G.O. ATAHANOV, G.M. GURBANMÄMMEDOWA, A.A. AKMYRADOW

DAGLYK TÜRKMENISTANYŇ ÝABANY BITÝÄN BADAMLARY

Ýabany ösýän badamlyklaryň 2009–2019-njy ýyllarda Türkmenistanyň daglyk sebitlerinde: Günorta-Günbatary, Merkezi we Gündogar Köpetdagda, Köýtendagda, Bathyzda – geçirilen tükellenilmeginiň netijeleri getirilýär.

Toplanylan maglumatlaryň we edebiýat çeşmeleriniň işlenilmeginiň esasynda görnüşleriň bioekologik aýratynlyklary, bitýän ýerleri anyklanyldy; ýygynlanan gerbariý tagtalary gözden geçirildi we nesile geçýän wajyp häsiýetleri (gurakçylyga, aýza çydamlylyk we kesellere hem-de zyýankeşlere durnunlylyk) bellenildi.

Alnan maglumatlaryň badamyň täze sortlaryny döretmekde gymmat bahaly seçgi gory hökmünde ulanylmagy mümkin.

G.O. ATAKHANOV, G.M. KURBANMAMEDOVA, A.A. AKMURADOV

WILD ALMONDS OF MOUNTAIN TURKMENISTAN

In 2009–2019 in the region of mountain Turkmenistan – South-West, Central, East Kopetdag, Koytendag and Badkhyz – a «subdivision» inventory of wild almonds was carried out.

On the basis of collected data and compilation processing of literary sources the bio-ecological features, habitats, reviewed the herbarium leaf collection and noted important hereditary properties such as drought-, frost-resistance and resistance to diseases and pests, which will allow using it as a valuable breeding stock when breeding new varieties.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Рассматривается законодательство о государственном мониторинге окружающей среды в Туркменистане. Приводятся результаты его анализа по её компонентам и природным объектам. Рассмотрена деятельность государственных органов, осуществляющих соответствующие виды мониторинга.

Даются конкретные рекомендации по совершенствованию законодательства в этой области.

В Туркменистане основным источником загрязнения атмосферного воздуха, почвы, поверхностных вод и других объектов окружающей природной среды является быстро развивающиеся нефтегазовая, химическая и энергетическая промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство, а также рост объёма отходов. Выбросы предприятий этих отраслей промышленности и сбросы отходов представляют большую угрозу здоровью граждан и экологической безопасности страны.

В этой связи очень важен анализ процессов, происходящих в окружающей природной среде и разработка мероприятий, направленных на улучшение её состояния. В решении данной проблемы важное место отводится экологическому мониторингу, позволяющему наблюдать за происходящими в природе процессами, определять степень антропогенной нагрузки на неё и выявлять причины нарушения экологического баланса.

Актуальность данной проблематики объясняется также задачами развития законодательства в области экологии и необходимостью решения ряда практических проблем. Важно определить состояние нормативно-правовой базы в области мониторинга окружающей среды, пути её реализации и совершенствования законодательства

в этой области. Необходимость такого исследования обусловлена также тем, что в последний раз анализ системы мониторинга окружающей среды, включая законодательство, был проведён экспертами Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) ещё в 2011 г. в рамках Первого экологического обзора Туркменистана [16].

Государственный мониторинг окружающей среды в Туркменистане базируется на законодательстве в области её охраны и природопользования. В Законе Туркменистана об охране природы понятие государственного экологического мониторинга определяется как комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценка и прогноз изменений, происходящих в ней под воздействием антропогенного и природных факторов [10, ст. 1, п. 23].

Объектами государственного мониторинга окружающей среды являются:

- источники антропогенного воздействия на её состояние и здоровье населения;
- её природные объекты и компоненты, в том числе земля, почва, недра, поверхностные и подземные воды, леса, растительный и животный мир, экологические системы, атмосферный воздух, климат и озоновый слой Земли;
- территории природоохранного и иного назначения, имеющие особый правовой



статус, в том числе объекты охраны природы, имеющие особое экологическое, научное и культурное значение (природные заповедники и др.);

– природные процессы и явления, способные повлечь негативные экологические последствия для конкретной территории и (или) определённой части населения.

Экологический мониторинг обеспечивают специально уполномоченные государственные органы (в пределах своей компетенции), возглавляющие ведомственные подсистемы и ответственные за текущее состояние отдельных природных объектов и компонентов окружающей среды. В соответствии с Законом Туркменистана об охране природы [10, ст. 7, п. 12], организация и контроль его проведения возложены на Министерство сельского хозяйства и охраны окружающей среды (МСХ и ООС). Посредством мониторинга источников загрязнения определяется степень воздействия соответствующих выбросов и сбросов, производимых теми или иными объектами хозяйственной деятельности, на её состояние и здоровье человека.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха, климата и озонового слоя. Государственный мониторинг атмосферного воздуха включает в себя систему наблюдений за его состоянием в целях обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации об уровне загрязнении, а также прогноз возможного изменения его состояния [13, ст.37, ч.1].

Объектами загрязнения окружающей среды являются стационарные и передвижные источники. К первым относятся любые источники организованных или неорганизованных выбросов (точечные, площадные и др.) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, функционирующие постоянно или временно в границах участка территории объектов и предприятий, принадлежащих юридическому или физическому лицу [13, ст. 1, п. 8 и 9].

В Туркменистане стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются, прежде всего, крупные предприятия по добыче и переработке нефти и газа, химической, металлургической, строительной, энергетической промышлен-

ности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

К передвижным источникам относятся транспортные и иные средства и самоходные машины, то есть все виды транспорта, количество которого за последние годы многократно увеличилось [13].

Мониторинг атмосферного воздуха осуществляется под руководством МСХ и ООС, а также других уполномоченных государственных органов [13, ст.7, п. 10]. Систематические наблюдения за его состоянием ведут Служба охраны окружающей среды (СООС), Служба экологического контроля (СЭК) г. Ашхабада, велаятские управления охраны окружающей среды, Служба «Хазарэкоконтроль» и Управление гидрометеорологии (Гидромет) [2, ст. 7 и 13; 22–25].

Мобильные станции наблюдения действуют на всех КПП при въезде автотранспорта в г. Ашхабад. Выбросы окиси углерода в атмосферу систематически отслеживает СЭК, проверяя автотранспортные предприятия. Кроме того, не допускается ввоз в Туркменистан транспортных и иных средств передвижения и установок, в выбросах которых содержание загрязняющих веществ превышает нормативы [13]. Кроме того, ограничен импорт автотранспортных средств, срок эксплуатации которых составляет более 5 лет [26]. Лабораторией по оценке загрязнения атмосферного воздуха СЭК на 12 стационарных постах наблюдения (4 – в Ашхабаде, по 2 – в Дашогузе, Туркменабаде и Туркменбаши, по 1 – в Мары и Балканабате) трижды в день проводятся отбор проб и их химический анализ на содержание пыли, диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, фенола и формальдегида.

В велаятах указанными управлениями проводится мониторинг качества атмосферного воздуха посредством отбора проб указанных загрязняющих веществ, кроме фенола и формальдегида. Вся информация о выбросах поступает в СЭК и по результатам её анализа составляется соответствующий ежедневный бюллетень.

Осуществляется также мониторинг за обращением производственных отходов, их хранением и/или размещением на территории предприятий и организаций [12]. В частности, Служба «Хазарэкоконтроль»



проводит исследования качества атмосферного воздуха в г. Туркменбаши и других населённых пунктах, а также оценку изменения состояния атмосферы под влиянием хозяйственной деятельности и метеорологических условий.

В соответствии с Законом Туркменистана о гидрометеорологической деятельности, Гидромет организует мониторинг состояния атмосферы с учётом метеорологических явлений, природных, техногенных, физических и иных процессов, происходящих в ней при взаимодействии с подстилающей земной и водной поверхностью, живыми и неживыми объектами окружающей среды [2, ст. 7 и 13]. Наблюдения за интенсивностью и развитием атмосферных процессов и явлений производятся непрерывно: измеряются температура и влажность воздуха и почвы, скорость ветра, атмосферное давление, высота нижней границы облачности, определяется количество и форма облаков. По Туркменистану действуют 58 метеостанций.

Задача Государственной санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана (Санэпидемслужба) – выявление воздействия вредных выбросов на здоровье населения и реализация мер по борьбе с его последствиями, а также контроль соблюдения соответствующих нормативов [21 и 27, ст. 37, ч. 2].

Объектом гидрометеорологической деятельности является и климат [2, ст. 4 и 7], поэтому Гидромет осуществляет наблюдения за состоянием ионосферного слоя, в частности, мониторинг озонового слоя [3] над территорией Туркменистана, оценка и прогнозирование происходящих в нём изменений. Основными направлениями этой работы являются: измерение, оценка и прогноз состояния озонового слоя, а также уровня приземного ультрафиолетового солнечного излучения над территорией Туркменистана; создание информационного банка данных и их предоставление государственным органам, СМИ и иным заинтересованным лицам; обмен информацией с различными государствами и международными организациями [3, ст. 12, ч. 2].

Мониторинг лесов проводится в целях эффективного управления, использо-

вания, воспроизводства, охраны и защиты лесов [19, ст. 48]. Исследования прогноза состояния лесного фонда и динамики происходящих процессов, в том числе воспроизводства лесов, включают в себя оценку изменения площади земель, занятых лесными насаждениями и выявление территорий, не занятых ими и требующих восстановления; характеристику насаждений при воспроизводстве лесов и др.

Мониторинг лесов возложен на Управление лесного хозяйства СООС и лесохозяйственные предприятия (лесхозы).

Государственная инвентаризация лесов в Туркменистане последний раз проводилась в 2020 г. По её итогам описаны их площади и составлены карты, определены количественные и качественные показатели по всем шести лесхозам. В настоящее время ведётся подготовительная работа по организации ведения лесного кадастра, разработаны проекты нормативных правовых актов в области учёта лесного фонда, мониторинга лесов, лесоустройства и ведения лесного кадастра; Национальной лесной программой Туркменистана на период 2021–2025 гг. определена периодичность проведения инвентаризации лесов [19].

Мониторинг объектов растительного и животного мира, согласно Закону о растительном мире, предусматривает систему мероприятий по охране его объектов, наблюдения за их состоянием для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов [8, ст. 42, ч.1 и ст. 27, п. 10].

Кабинет Министров Туркменистана устанавливает порядок ведения мониторинга растительного мира и использования его данных, а также его структуру, содержание и порядок осуществления [8, ст.7, п.7 и ст.42, ч.3]. Помощь в проведении мониторинга обязаны оказывать пользователи объектов растительного мира [8, ст.23, ч.2, п.4].

В соответствии с Законом о животном мире, государственный мониторинг его объектов представляет с собой систему регулярных наблюдений за их распространением, численностью, состоянием, средой обитания, её структурой и качеством [9, ст. 43]. Цель его – выявление указанных параметров, оценка их изменения, предупреждение и устранение последствий негативных



процессов для сохранения видового разнообразия, воспроизводства, обеспечения благоприятных условий обитания.

Содержание, организация, управление, финансирование, материально-техническое обеспечение ведения государственного мониторинга осуществляются в порядке, установленном Кабинетом Министров Туркменистана [9].

Мониторинг биоразнообразия представляет с собой стационарные наблюдения за отдельными видами растений и животных, включая редкие на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Закон об ООПТ предусматривает ведение «Летописи природы» – свода сведений системных наблюдений, осуществляемых научными подразделениями государственных природных и биосферных заповедников, национальных природных парков, за состоянием экологических систем и природных объектов, проводимых по единой методике [7, ст.1]. Мониторинг состояния природной среды, в том числе ведение «Летописи природы», допускается также в зоне заповедного режима (ядра) государственного биосферного заповедника, а в его буферной зоне – мониторинг окружающей среды и контроль изменения состояния экологических систем [7, ст.28, ч.1 и ч.3, п.2].

Мониторинг биоразнообразия проводится во всех государственных природных заповедниках, а его результаты ежемесячно направляются в Управление растительного и животного мира МСС и ООС.

Мониторинг охотничьих угодий, объектов охраны и среды их обитания, согласно Закону об охоте и ведении охотничьего хозяйства, предусматривает проведение системы наблюдений в целях своевременного выявления изменений в состоянии объектов охоты и среды их обитания, а также предотвращение происходящих в ней негативных процессов и нейтрализацию их воздействия [15]. Порядок проведения мониторинга устанавливается МСХ и ООС, осуществляется ведущими охотничьими хозяйствами, а в охотничьих угодьях – их пользователями [15, ст. 39, ч.2, п. 2 и 47].

Мониторинг состояния окружающей среды туркменского сектора Каспийского моря и его прибрежной зоны осуществляет Служба «Хазарэкоконтроль». Качество

морской воды определяется посредством анализа состава сточных вод, сбрасываемых в море предприятиями и организациями, расположенными на побережье [23]. Информация о сбрасываемых сточных водах предоставляется Службе ежемесячно.

Источниками загрязнения являются любые виды сточных вод, нефтепродукты, утечка из технологических ёмкостей или трубопроводов, слив концентрированных растворов при аварийных ситуациях, реагентов, сырьевых продуктов, отходов, запрещённых к сбросу без предварительной очистки, как с береговых объектов, так и находящихся в море (суда, стационарные и плавучие платформы и т.д.).

Лаборатории Службы и станции, расположенные в Карабогазе, Киянлы, туристической зоне «Аваза», Туркменбашинском заливе, районах морского бурения Блок-1, Челекен, Аладжа (Туркменский залив), в акватории пос. Экерем, проводят исследования по поддержанию гидрохимического режима морской воды и выявлению причин загрязнения. Пробы морской воды исследуются на наличие нитритов, азота аммонийного, общие углеводороды, фенолы, синтетические поверхностные активные вещества (СПАВ), а также солёность, реакцию среды, содержание кислорода, БПК-5. На месте отбора проб измеряется температура воды.

Контроль за состоянием окружающей среды осуществляется ежедневно посредством наблюдений на стационарных постах, раз в месяц в пригородной зоне г. Туркменбаши, за санитарно-защитной зоной предприятий (при плановых проверках), в «Авазе». Пробы атмосферного воздуха исследуются на наличие оксида азота, диоксид азота и серы, сероводорода, пыли, измеряются температура, давление, влажность воздуха.

Мониторинг водных биологических ресурсов представляет собой систему регулярных наблюдений за распределением, численностью, качеством, воспроизводством и охраной биоресурсов моря, в частности, объектов рыболовства и среды их обитания. Законом о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов он определён как государственный рыбохозяйственный мониторинг, который проводится с це-



лю своевременного обнаружения и оценки изменений, происходящих в водных объектах рыбохозяйственного значения, прогнозирования и предотвращения негативных последствий этих изменений, обеспечения эффективности рыбоохранных мероприятий. Осуществляется он уполномоченным государственным органом по охране водных биоресурсов в порядке, установленном законодательством Туркменистана [6, ст.20].

Мониторинг земель представляет собой системные наблюдения за изменениями, происходящими в результате их использования, с целью оценки и прогноза состояния и создания условий для восстановления [18, ст.110]. Согласно Кодексу Туркменистана о земле, его проведение осуществляет государственный орган по управлению земельными ресурсами в соответствии с установленным Кабинетом Министров Туркменистана порядком и за счёт средств Государственного бюджета [18, ст. 10; 11, ч.1; ст. 110]. Содействие в проведении мониторинга оказывают хакимлики велаятов, этрапов и городов на подведомственных им территориях [18, ст.12, ч.1; ст.13].

Объектами мониторинга являются все земли независимо от формы собственности, целевого назначения и характера использования.

Задачами государственного мониторинга земель являются:

- своевременное выявление изменений в их состоянии, его оценка и прогноз, разработка рекомендаций по предотвращению изменений и устранению их последствий;
- информационное обеспечение государственного земельного надзора, иных функций государственного и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства;
- обеспечение граждан информацией о состоянии земель.

Мониторинг включает: сбор информации о состоянии, её обработку и хранение; непрерывное наблюдение за использованием по целевому назначению; анализ и оценку состояния с учётом воздействия антропогенного и природных факторов.

Служба экологического контроля и управления охраны окружающей среды велаятов осуществляют мониторинг почв на

сельскохозяйственных угодьях. Образцы почв с 48 пунктов наблюдения в велаятах 2 раза в год (весной и осенью) исследуются на наличие 8 химических веществ – водорода, карбоната, бикарбоната, сульфата, хлорида, кальция, магния, натрия-калия.

Санэпидслужба по запросу организаций проводит анализ физиологических характеристик почвы [16].

Мониторинг состояния недр представляет собой систему регулярных наблюдений, сбор, накопление, обработку и анализ информации, оценку состояния геологической среды и прогноз её изменения под влиянием природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

В соответствии с Законом Туркменистана о недрах, Кабинет Министров устанавливает порядок ведения государственного мониторинга их состояния [11, ст.7, ч.1].

Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых при Кабинете Министров ведёт государственный мониторинг состояния запасов полезных ископаемых в недрах, а ГК «Туркменгеология» – состояния недр, включая мониторинг подземных вод, наблюдение и контроль за уровнем загрязнения их месторождений [11, ст.7, ч.2; ст.8, ч.1].

Мониторинг водных объектов в соответствии с Водным кодексом Туркменистана представляет собой систему регулярных наблюдений за их состоянием для своевременного выявления изменений, их оценку, предупреждение и устранение негативных последствий [1, ст. 29 ч. 1]. Цель его – своевременное выявление и прогнозирование развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий.

Ведение мониторинга возложено на Государственный комитет водного хозяйства (ГХВК), МСХ и ООС, Гидромет и ГК «Туркменгеология» [1, ст. 29, ч. 2], сфера ответственности которых строго ограничена: ГХВХ осуществляет и координирует эту работу; управления охраны окружающей среды велаятов проводят мониторинг качества поверхностных вод, а ГК «Туркменгеология» – подземных; Гидромет ведёт наблюдения за гидрологи-



ческим режимом поверхностных водных объектов [1, ст.12, п. 12; ст.14, п.5; ст.14].

Мониторинг качества поверхностных вод осуществляют управления охраны окружающей среды велаятов и СЭК. Отбор проб воды производится в 44 пунктах на 14 поверхностных водных объектах (7 рек, 4 канала, 2 водохранилища и озеро) для оценки ее химического состава примерно по 20 параметрам. Срочный анализ физических (температура и расход воды) и химических (растворённый кислород, диоксид углерода и трёхокись) параметров выполняется на местах. Анализ на содержание в воде основных ионов, нутриентов, органических загрязнителей и хлорорганических пестицидов проводит центральная лаборатория СЭК.

Подведомственные ГKBX структуры на местах проводят оценку состояния поверхностных (реки, каналы, озёра, водохранилища, дренажные коллекторы) и подземных вод на предмет их пригодности для орошения и недопущения возможности вторичного засоления земель (засолённость, наличие ионов, мутность). Управление по контролю на Каракум-реке занимается распределением воды пользователям, регулирует её объём в водоёмах для орошения и хозяйственно-питьевого водоснабжения и т.д. по всей протяженности этого водного тракта.

Институт «Туркменсувылымтаслама» проводит научные исследования состояния водных объектов, качества воды в них, анализ геологического материала, почвы и т.д., разрабатывает проекты и осуществляет надзор за их реализацией. Аналитическая лаборатория Института при необходимости проводит химический анализ воды в оросительной и дренажной сетях.

Гидромет ведёт регулярные наблюдения и контролирует гидрологический режим поверхностных водных объектов на 30 измерительных станциях (27 – на 8 реках, 3 – на водохранилищах): проводятся замеры основного потока, уровня и температуры воды, скорости течения, мутности, осадочной нагрузки и испарения. Информация направляется в центральный офис через гидрометеорологические центры, расположенные во всех велаятах и Ашхабаде. На Каспийском море работают 6 станций мониторинга, данные с которых (уровень

моря, температура воды и воздуха, направление и скорость ветра и т.д.) направляются в центральный офис 4 раза в день [16].

В соответствии с Водным кодексом Туркменистана ГК «Туркменгеология» осуществляет государственный *мониторинг подземных вод* [1, ст.14, п.5], предоставляя их количественные (уровень, пользование, запасы) и качественные (физико-химические и химические) характеристики. Контроль качества подземных вод на всех подземных скважинах страны осуществляют гидрогеологические экспедиции и партии в велаятах. Раз или дважды в год они проводят полный химический анализ качества воды на наличие углеводов, фенола, нитрата, пестицидов и т.д., а через каждые 10 дней замеряют её уровень.

За качество питьевой воды несёт ответственность ГК «Туркменгеология» и Санэпидемслужба. В соответствии с Законом Туркменистана о питьевой воде ГК «Туркменгеология» проводит мониторинг состояния источников пресных подземных вод, обеспечивает их защиту от истощения и загрязнения [5, ст.7 ч.7]. Образцы, взятые из водоносных слоёв, питающих грунтовые воды, анализируются на предмет соответствия стандартам качества питьевой воды.

Служба водного контроля ГKBX проводит мониторинг подземных (грунтовых) и дренажных вод в орошаемой зоне, в том числе через сеть гидропостов и наблюдательных скважин на орошаемых землях в велаятах Туркменистана. Однако многолетний износ технического оборудования диктует необходимость проведения ремонтно-восстановительных работ и строительства новых скважин.

Санэпидемслужба осуществляет мониторинг качества питьевой воды в централизованных и нецентрализованных системах питьевого водоснабжения [5, ст.7 ч.3], контролирует микробиологические, токсикологические и органолептические параметры питьевой воды, согласно ГОСТам, а также качество отработанных вод в водохранилищах.

Мониторинг радиационной обстановки, согласно Закону о радиационной безопасности, предусматривает систематические наблюдения на объектах ис-



пользования источников ионизирующего излучения и в окружающей среде [4, ст. 1]. Его осуществляют в пределах своей компетенции государственные органы исполнительной власти в области обеспечения радиационной безопасности [4, ст.7, п.3]. Местная исполнительная власть совместно с органами местного самоуправления осуществляет мониторинг за радиационной обстановкой на соответствующей территории в пределах своих полномочий [4, ст.8].

Главное управление по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороны Министерства обороны (ГУЧС и ГО) осуществляет радиационный мониторинг совместно с местными органами исполнительной власти, в частности, полигонов захоронения опасных отходов, в том числе имеющихся на территории велаятов.

Гидромет контролирует состояние радиационной обстановки на поверхности земли и проводит актинометрические наблюдения для получения комплекса данных о составляющих радиационного баланса активной радиации [2, ст. 3 и 7].

Санитарно-гигиенический мониторинг предусматривает систему наблюдений состояния здоровья населения и среды обитания человека, их оценку, прогноз и определение причинно-следственных связей с факторами внешней среды, а также разработку комплекса профилактических мероприятий по предупреждению и устранению их вредного воздействия [27, ст. 1, п. 14; ст.70, ч.1]. При этом его основными составляющими являются непрерывность, достоверность, многофакторность, информативность, стандартность наблюдений [27, ст.70, ч.2)].

Социально-гигиенический мониторинг состояния атмосферного воздуха, водоемов, почвы осуществляется в масштабе государства, велаятов, этрапов, городов и различных объектов [27, ст.71, п.4)]. Санэпидемслужба организует его проведение (ст.10, ч.1, п.13), а подведомственные ей организации осуществляют его на местах [27, ст.10, ч.1, п.13 и ч.2, п.7].

Местные органы исполнительной власти и местного самоуправления осуществляют мониторинг санитарно-эпидемиологической обстановки на подведом-

ственной им территории [27, ст.11, п.2] и представляют полученные данные в соответствующие подразделения Санэпидемслужбы [27, ст.72].

Таким образом, анализ законодательства в области государственного экологического мониторинга и результатов практических действий показывает, что эта работа осуществляется на большинстве природных объектов и практически по всем компонентам окружающей среды. В процессе этой деятельности установлено, что экологический мониторинг представляет собой сложную систему наблюдений за состоянием окружающей среды и отдельных природных объектов.

Общая координация работ по его проведению возложена на МСХ и ООС, а по отдельным видам природных объектов – на соответствующие министерства и ведомства. Вместе с тем, недостатки в работе по координации этой деятельности между ведомствами не позволили создать единую государственную систему мониторинга окружающей среды, которая включала бы в себя все уровни управления природопользованием. Это не позволяет получить полную и объективную оценку состояния окружающей среды, природных ресурсов и здоровья населения, необходимую для принятия эффективных управленческих решений. В настоящее время несколько десятков функциональных подсистем осуществляют мониторинг отдельных компонентов окружающей среды, но в отсутствии единого правового поля, то есть каждая из них функционирует в замкнутой системе [17]. Вся получаемая информация не собирается в единый центр и, соответственно, должным образом не управляется. Нет инфраструктуры, обеспечивающей информационный обмен данными, их обобщение и прогноз экологической обстановки, хотя Законом об экологической информации предусмотрено создание Государственного фонда экологической информации [14]. В связи с этим необходимо решить следующие вопросы:

– создать и обеспечить функционирование единой государственной системы экологического мониторинга с учётом международных требований, то есть единую методическую базу мониторинга окружающей среды и природных ресурсов в рамках



деятельности министерств и ведомств, их территориальных подразделений, предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности. Речь идёт о проведении экологического мониторинга на всех уровнях управления по единым стандартам. Координационным центром в этой системе должно стать МСХ и ООС Туркменистана;

– предоставить МСХ и ООС функции и полномочия по координации деятельности всех уполномоченных органов, осуществляющих ведомственный мониторинг, создать в составе центрального аппарата указанного министерства подразделение

по сбору, обобщению и распространению данных мониторинга окружающей среды пользователям, которые должны аккумулироваться в Государственном фонде экологической информации [14];

– принять закон о мониторинге окружающей среды в Туркменистане, в котором предусмотреть основные его виды, рамки ответственности государственных органов по его проведению на соответствующих природных объектах и территориях, процедуры сбора информации и отчётности, предоставляемой в единый центр.

Дата поступления

10 мая 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Водный кодекс Туркменистана* // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2016. №4.
2. *Закон Туркменистана «О гидрометеорологической деятельности»* от 15 сентября 1999 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 1999. №3.
3. *Закон Туркменистана «Об охране озонового слоя»* от 15 августа 2009 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2009. №3.
4. *Закон Туркменистана «О радиационной безопасности»* от 15 августа 2009 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2009. №3.
5. *Закон Туркменистана «О питьевой воде»* от 25 сентября 2010 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2010. №3.
6. *Закон Туркменистана «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»* от 21 мая 2011 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2011. №2.
7. *Закон Туркменистана «Об особо охраняемых природных территориях»* от 31 марта 2012 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2012. №1.
8. *Закон Туркменистана «О растительном мире»* от 4 августа 2012 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2012. №3.
9. *Закон Туркменистана «О животном мире»* от 2 марта 2013 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2013 г. №1.
10. *Закон Туркменистана «Об охране природы»* от 1 марта 2014 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2014. №1.
11. *Закон Туркменистана «О недрах»* от 20 декабря 2014 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2014. №4.
12. *Закон Туркменистана «Об отходах»* от 23 мая 2015 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2015. №2.
13. *Закон Туркменистана «Об охране атмосферного воздуха»* от 26 марта 2016 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2016. №1.
14. *Закон Туркменистана «Об экологической информации»* от 14 марта 2020 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2020. №1.
15. *Закон Туркменистана «Об охоте и ведении охотничьего хозяйства»* от 18 декабря 2021 г. // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2021. №1.
16. *ЕЭК ООН. 2012. Первый экологический обзор Туркменистана*. Доступно по ссылке: https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/Turkmenistan.pdf (на английском языке).
17. *Кепбанов Е.А.* Оценка действующих нормативно-правовых норм, законодательства и институциональной структуры в сфере экологического мониторинга и отчётности в Туркменистане. Ашхабад, 2015. Доступно по ссылке: <http://lib.knigi-x.ru/23biologiya/608763-1-otchet-ocenka-deystvuyuschih-normativno-pravovih-norm-zakonodatelstva-institucionalnoy-s.php>
18. *Кодекс Туркменистана «О земле»* // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2004. №4.
19. *Лесной кодекс Туркменистана* // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2011. №1.
20. *Национальная лесная программа Туркменистана на период 2021–2025 гг.* // Собрание актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. 1992. №6.
21. *Нормативы предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов и мест массового отдыха населения*. Утверждены приказом МЗиМП Туркменистана от 23 января 2017 г. №11.
22. *Положение о Службе охраны окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана*, утвержденное приказом Министра Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана от 26 февраля 2019 г. №68-ö.
23. *Положение о Службе «Хазарэкоконтроль»* Службы по охране окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана, утвержденное приказом руководителя Службы по охране окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана от 5 апреля 2019 г. №27-ö.
24. *Положение о Службе экологического контроля Службы по охране окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей*



шей среды Туркменистана, утвержденное приказом Службы по охране окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана от 22 ноября 2021 г. №149-ö

25. *Положение об Управлении* охраны окружающей среды Лебапского ваята Службы по охране окружающей среды Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана, утвержденное приказом Службы по охране окружающей среды Министерства сельско-

го хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана от 8 апреля 2019 г. №30-ö.

26. *Постановление Президента* Туркменистана «Об урегулировании перемещения некоторых видов товаров через таможенную границу Туркменистана» от 2 декабря 2009 г. №10716 с изм. от 05.03.2012 г. №12146 и от 04.06.2013 г. №13034.

27. *Санитарный кодекс* Туркменистана (новая редакция // Ведомости Меджлиса Туркменистана. 2009. №4.

Ҳо. А. КЕПБАНОВ

TÜRKMENISTANDA DAŞKY GURŞAWYŇ DÖWLET MONITORINGINIŇ HUKUK TAÝDAN DÜZGÜNLEŞDIRILMEGI

Türkmenistanda daşky gurşawyň döwlet monitoringi hakyndaky kanunçylyga seredilýär. Onuň düzüm bölekleri we tebigy obýektleri boýunça seljermäniň netijeleri görkezilýär. Monitoringiň degişli görnüşlerini alyp barýan döwlet edaralarynyň işine seredilýär.

Daşky gurşawyň we tebigy serişdeleriň monitoringi hakyndaky kanunlaryň kämilleşdirilmegi boýunça takyk teklipler berilýär.

Ҳо. А. КЕПБАНОВ

LEGAL REGULATION OF STATE MONITORING OF THE ENVIRONMENT IN TURKMENISTAN

The legislation on the state ecological monitoring in Turkmenistan is considered. The results of its analysis on its components and natural objects are given. Activity of the state bodies carrying out the corresponding types of monitoring is considered.

Specific recommendations on improvement of the legislation in the field of monitoring of the environment and natural resources are given

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: 631.67:633.511

Ю.Б. РАХМАТОВ
И.Н. ТУРСУНОВ,
С.Х. УЛМАСОВ

Навоийский государственный педагогический институт
Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Приводятся результаты исследований по уходу за посевами озимых зерновых культур, выращиваемых в Бухарской долине Узбекистана и орошаемых подземными слабоминерализованными водами.

Установлено положительное влияние этих вод на рост и развитие зерна при сезонном орошении на фоне внесения кристаллов гравия в почву.

Климатические условия Узбекистана и Туркменистана характеризуются рядом сходных специфических особенностей, обусловленных аридностью территорий. В Узбекистане, как и в Туркменистане, абсолютная часть пашни – это орошаемые земли, но доля богарного земледелия здесь несколько выше.

Мы проводили исследования состояния посевов озимых зерновых культур в Бухарской долине (фермерское хозяйство «Окил Алишер» в с. Пахтаабат Гиждиванского района), орошаемых подземными слабоминерализованными водами на фоне внесения в почву примерно 50 кг/га (гилмоя) кристаллов гравия.

Известно, что подземные воды как источник водоснабжения и орошения сельскохозяйственных культур играют важную роль в решении проблемы обеспечения населения продовольствием и улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель. Последнее во

многом определяется уровнем их залегания и минерализации, так как они представляют собой природный раствор, содержащий практически все известные химические элементы, в том числе необходимые для роста и развития растений. В зависимости от температуры подземные воды характеризуются как холодные (до 4 и 4–20 °С), тёплые (20–37), горячие (37–42 и 42–100) и очень горячие (более 100 °С).

В Средней Азии выявлено 150 крупных месторождений подземных вод. Их возобновляемые эксплуатационные запасы составляют более 1500 м³/с в год, причём на долю пресных приходится около 1000, остальные в разной степени минерализованы (от 2–3 до 15 г/л). Используются более 40 000 скважин, из которых около 5 000 артезианские. Основная часть подземных вод идёт на орошение сельскохозяйственных культур [1–3].

Интенсификация сельскохозяйственной



отрасли обуславливает увеличение потребления водных ресурсов, в связи с чем проводится огромная работа в области управления их использованием.

Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы предусматривает реализацию целого ряда проектов в области развития водного хозяйства страны, в том числе и за счёт иностранных инвестиций, активного содействия сельхозпроизводителям во внедрении инновационных технологий орошения, расширения производственных мощностей современных оросительных систем и др. [4,5]. Ограниченный объём поверхностных водных ресурсов в регионе, рост их потребления и строгое распределение между его странами диктуют необходимость внедрения известных водосберегающих технологий и разработки новых, так как от этого зависит устойчивое развитие сельского хозяйства.

В Узбекистане за счёт подземных вод орошаются 5–6 % земель, которые в основном находятся вблизи их источников. Их использование характеризуется рядом преимуществ:

- близость к зоне орошения;
- снижение уровня грунтовых вод на орошаемой площади;
- высокий коэффициент использования каналов из-за малой водоотдачи и протяжённости;
- отсутствие источников загрязнения каналов;
- низкий риск засоления и заболачивания.

Орошение подземными водами осуществляется посредством использования родников, шахтных колодцев, водосборных галерей [8,9,16]. Это обуславливает некоторые сложности в эксплуатации, продиктованные большой глубиной залегания вод и их механическим подъёмом (глубина колодцев – до 100 м, мощность водяных насосов 50–100 л/с), необходимостью бурения нескольких шахтных колодцев, высокими эксплуатационными расходами. Кроме того, часто эти воды имеют высокую минерализацию и низкую температуру, характеризуются отсутствием тех или других полезных элементов [6,7,17].

Из одной скважины можно оросить площадь до 200 га. Если водозабор превышает объём природного восстановления ресурсов подземных вод, то осуществляется искусственное восполнение их источников за счёт стока паводков и местных водотоков, сточных оросительных, производственных и канализационных вод посредством спонтанной инфильтрации или инфильтрации под давлением. В первом случае это осуществляется следующим образом:

- затопление большого участка, расположенного на местности с малым уклоном;
- сооружение бассейна с густой сетью водопроницаемых пузырей и эгатов, мелкого русла (сложные условия рельефа);
- использование постоянных и временных водотоков, колодцев, шахт, карьеров, в том числе естественных.

Напорная инфильтрация представляет собой подачу воды под давлением через скважины, встроенные в водозабор. Этот метод часто используется против интрузии, то есть смешения солёной морской воды с грунтовыми водами на побережье.

Дефицит водных ресурсов в период вегетации зерновых культур сказывается на их урожайности. Кроме того, очень важны учёт местных почвенно-гидрогеологических условий орошаемой территории, определение реальной потребности в воде в переходные фазы роста и развития растений, проведение агротехнических мероприятий, выбор способов орошения [10,12–15,18].

При орошении зерновых культур подземными водами необходимо учитывать их качество, расход за год и вегетационный период, изменение этого показателя по годам, режим стока, уровня и напора, расположение источника относительно орошаемой площади. При этом очень важны температура воды, минерализация, химический и бактериологический составы, объём механических утечек.

Показатели роста и развития зерновых, в частности, озимой пшеницы, меняются в зависимости от климатических условий, вида и сорта культуры, водообеспеченности, количества питательных веществ в почве. В зависимости от природных условий на орошаемых землях высаживают осенние или весенние сорта. Озимая пшеница более



устойчива к холоду и засухе, чем яровая, прорастает при температуре почвы 4–5 °С.

По результатам наших исследований были определены все необходимые показатели используемого источника орошения в

процессе роста и развития злаков, то есть от прорастания семян до их формирования [11,19].

Дата поступления

22 декабря 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев С., Номозов Х. Мелиорация почвы. Ташкент: Фан, 2006.
2. Ахмедов Ш.Р. Модульные исследования динамики роста и продуктивности хлопчатника методом математического моделирования. Ташкент: Фан, 2006.
3. Джураев А. Рост, развитие и продуктивность различных сортов туманной пшеницы в условиях почвенного климата Бухарской области. Ташкент, 2004.
4. Джураев Ф., Аманова З.О. Определение заселения почв и его видов // Мат-лы 1-й науч.-теорет. конф. проф., преп. и студентов (15–17 апреля, 2014). Бухара, 2014.
5. Джураев А.Г., Джураев У.А., Кодиров З.З., Аманова З.У. Эффективность технологии экономичного орошения зерновых культур // Вестник Хорезмской академии Мамуна. 2020. №1.
6. Нерозин А.Е. Сельскохозяйственная мелиорация. Ташкент: Фан, 1980.
7. Рахимбаев Ф.М., Гамидов М.Х., Беспалов Ф.А. Особенности полива сельскохозяйственных культур в амударьинском овцеводстве. Ташкент: Фан, 1992.
8. Саллохиддинов А.Т., Хамидов А.О., Боиров Р.К., Юсупов Х. Влияние сильно набухших гидрогелей на биометрические показатели озимой пшеницы в условиях сухих серозёмов // АГРОИЛМ. 2018. №5 (55).
9. Сатаров М.А., Ахмедов Ш.Р. Исследовательский анализ термических эффектов повышения продуктивности хлопчатника. Ташкент: Фан, 2015.
10. Хамидов М. Альтернативные водные стратегии // Вопросы мелиорации. 2001. № 3-4.
11. Хамидов М. Водно-мелиоративные проблемы Узбекистана и диверсификация сельскохозяйственной культуры // Мат-лы науч. симпози. «70 лет Аграрному университету Молдовы» (7–8 октября 2003 г.). Кишинёв, 2003.
12. Хамидов М. Орошение земли в Хорезмском оазисе // Аграрная наука. 2001. № 6.
13. Хамидов М. Орошение сельскохозяйственных культур Хорезмского оазиса // Аграрная наука. 2001. № 5.
14. Хамидов М. Режим орошения и общепринятое питание растений в условиях Хорезма // Вопросы мелиорации. 2000. № 5-6.
15. Хамидов М. Разработка режима орошения озимой пшеницы для получения максимального и качественного урожая в условиях Хорезмского оазиса // Вопросы мелиорации. 2000. № 1-2.
16. Хамидов М. Центральная Азия: водные ресурсы, озёра и межгосударственные отношения // Мат-лы междунар. симп. Лег (Бельгия), 2003.
17. Хамидов М.Х., Назаралиев Д.В. Технология полива озимой пшеницы и хлопчатника по микро-бороздам. Ташкент: Фан, 2006.
18. Хамидов М.Х., Сувонов Б. Применение технологии капельного орошения при поливе хлопчатника // Ирригации и мелиорация. 2018. № 4 (14).
19. Уразкельдиев А.Б. Химическая рекультивация. Бухара: Шарк, 2011.

Yu.B. RAHMATOV, I.N. TURSUNOV, S.H. ULMASOV

DÄNE EGINLERINIŇ BOÝ ALŞYNA WE ÖSÜŞINE ÝERASTY SUWLARYŇ TEMPERATURASYNYŇ TÄSIRI

Özbekistanyň Buhara jülgesinde gowşak minerallaşan ýetasty suwlar bilen suwarylyp ösdürilip ýetişdirilýän güýzlük dänelileriň ekinleriniň ideg edilmegi boýunça barlaglaryň netijeleri getirilýär.

Topraga çagyl kristallary dökülip, ekinleriň pasyllaýyn suwarylan halatynda, şol suwlaryň däne agramynyň artmagyna we onuň ösüşine oňaly täsir edýändigini aýdyň edilýär.

Yu.B. RAKHMATOV, I.N. TURSUNOV, S.Kh. ULMASOV

INFLUENCE OF GROUNDWATER TEMPERATURE FOR GROWTH AND DEVELOPMENT OF GRAIN CROPS

The results of studies on the care of winter grain crops grown in the Bukhara Valley and irrigated with underground low-mineralized waters are given.

The positive effect of these waters on the growth and development of grain during seasonal irrigation against the background of the introduction of 50 kg of gravel crystals into the soil was established.

ПРИРОДНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Рассматриваются вопросы развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной независимости Туркменистана в аспекте учёта природно-климатических и социально-экономических условий страны, улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, сокращения потерь воды и почвенной влаги.

Важное значение отводится решению проблемы промышленной переработки сельскохозяйственной продукции и предлагается, используя опыт развитых стран, осуществлять её самими производителями на местах.

Обретение Туркменистаном политической и экономической независимости выдвигает на первый план важнейшие задачи: укрепление продовольственной безопасности, обеспечение населения продуктами питания собственного производства. Необходимым условием их успешного решения является эффективное использование новейших достижений аграрной науки и техники, внедрение разработок в области планомерного и рационального использования природных ресурсов, экономических и социальных возможностей, а также организации высокорентабельного производства на селе. Перед предприятиями агропромышленного комплекса страны стоит задача обеспечения населения различными продовольственными товарами, в частности, такими важнейшими продуктами, как рис, овощи и фрукты, бахчевые, мясомолочные и колбасные изделия, консервы, безалкогольные напитки.

Достижению продовольственной независимости страны будет способствовать реализация Национальной программы социально-экономического развития Туркменистана. Одним из её важнейших направлений является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, получение 2-3 урожаев в год в целях наиболее полного обеспечения населения страны продуктами питания, а агропромышленных предприятий – сырьём.

Говоря о проблемах агропромышленного комплекса, необходимо обращать

внимание на наиболее важные вопросы развития сельского хозяйства. Так, для обеспечения стабильной работы агропромышленного комплекса следует учитывать природно-климатические и социально-экономические условия страны. Например, в Дашогузском велаяте не всегда удаётся вырастить хороший урожай хлопчатника из-за короткого вегетационного периода (его плоды просто не успевают созреть). Кроме того, освоенные и целинные земли велаята представлены в основном слабо- и сильнозасолёнными почвами. Без их весенней и осенней промывки получение высоких урожаев хлопчатника невозможно, поэтому здесь целесообразно выращивать зерновые, кормовые и некоторые технические культуры.

Кроме того, очень важно учитывать время весеннего и осеннего перехода среднесуточной температуры через 0 °С, +5 °С, +10 °С. Осенним и весенним переходом среднесуточной температуры через +5 °С ограничивается зимний период, в пределах которого выделяются «реальные» зимы со среднесуточной температурой воздуха 0 °С. В Дашогузском велаяте зимний период наступает в начале ноября и заканчивается к 22 марта, его продолжительность составляет 129–138 дней. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через +5 °С связан с началом активной вегетации трав, возобновлением вегетации люцерны, зерновых и цветением плодовых культур. Для орошаемых районов очень важное зна-



чение имеет период перехода с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$. От его продолжительности и обеспеченности теплом зависят рост и развитие теплолюбивых сельскохозяйственных культур, их созревание и урожайность, а также возможность повторного сева. Среднесуточная температура воздуха $+10^{\circ}\text{C}$ устанавливается 3–7 апреля, а осенний переход отмечается 16–21 октября. Продолжительность этого периода в Куныургенче – 187 дней. Акдепе – 191, Дашогузе – 200 дней. Последние заморозки отмечаются в апреле (11-го числа – в Куныургенче, 8-го – Акдепе, 3-го – в Дашогузе), на поверхности почвы – 3–10 октября и 8–16 апреля. За этот период сумма положительных температур составляет 4040–4300 $^{\circ}\text{C}$.

На территорию велаята выпадает малое количество атмосферных осадков – 70–90 мм в год. За период с температурой воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ выпадает 27–36 мм, а обильные весенние осадки затрудняют проведение полевых работ, вызывают уплотнение почвы и образование корки.

Если сев хлопчатника проводить раньше 16 апреля, могут ударить весенние заморозки. В иные годы до конца апреля преобладает прохладная и дождливая погода, тогда некоторым хозяйствам приходится пересевать хлопчатник, а осенью (16–17 октября) на севере велаята наблюдаются заморозки, и хлопчатник не успевает созреть. Низкая урожайность его связана также с дефицитом оросительной воды, минеральных и органических удобрений.

В Дашогузском велаяте ежегодно выращивают сельскохозяйственные культуры на площади 355–360 тыс. га. Для получения высоких урожаев на каждый гектар посевной площади требуется 260–310 кг азота и 200–230 кг фосфора. Без учёта потребностей индивидуальных хозяйств необходимо, соответственно, 108–110 и 80 тыс. т этих удобрений. Минеральные удобрения доставляют из Марыйского, Лебапского и Ахалского велаятов, то есть, преодолевая расстояние 800–1300 км. Поэтому в целях наиболее полного удовлетворения потребностей в них необходимо построить завод азотных удобрений.

Климатические и почвенно-мелиоративные условия севера страны позволяют выращивать здесь зерновые и технические куль-

туры, фрукты, овощи и бахчевые. На этих географических широтах погода ближе к условиям Северного Кавказа, где выращивают сахарную и кормовую свёклу. Согласно данным о нормах потребления сахара, для удовлетворения потребностей населения северного велаята в нём требуется 50 000 т в год. В связи с этим необходимо построить сахарный завод в Куныургенче.

В структуре населения велаята преобладают дети, что обуславливает необходимость строительства заводов по производству детского питания и безалкогольных напитков. Увеличивая площадь садов, можно будет обеспечивать нужды населения во фруктовых напитках (к тому же фруктовые культуры не требуют большого количества оросительной воды в период плодоношения, что очень важно с точки зрения её дефицита в велаяте).

Расширение площади под посевы кормовых культур будет способствовать развитию животноводства в каждом дайханском объединении. Комплексное развитие растениеводческой и животноводческой отраслей агропромышленного комплекса практикуется во многих странах мира. Растениеводство является относительно рискованной отраслью сельского хозяйства, так как зависит от климатических условий (особенно это касается севера нашей страны). В связи с этим следует интенсивно развивать животноводство, чтобы возместить возможные убытки растениеводческой отрасли. Строительство при этом обрабатывающих предприятий на селе позволит создать безотходное производство и новые рабочие места.

В течение многих лет в индивидуальных хозяйствах после сбора урожая озимой пшеницы выращивают кунжут, горох, зимние сорта дыни и арбуза, то есть снимают по два урожая в год. Распространение этой практики в дайханских хозяйствах позволит получать дополнительный доход и обеспечить потребности населения в зимних сортах бахчевых культур, овощах, способствуя увеличению объёма экспорта этой продукции. Некоторые дайханские хозяйства могли бы специализироваться на производстве скоропелых сортов дыни и арбуза.

Ранее в Туркменистане овощи (лук, картофель), фрукты (яблоки, персики, груша, черешня, виноград и др.) в натуральном и



консервированном виде приходилось закупать в других странах. Во второй половине XX в. некоторые дайханские объединения Ахалского, Марыйского, Лебапского и Дашогузского велаятов специализировались на выращивании овощебахчевых и фруктовых культур, и их продукция поставлялась за рубеж. Для создания изобилия этих продуктов на внутреннем рынке сегодня необходимо увеличить площадь посевов в дайханских хозяйствах или разрешить их сев на арендных участках.

Для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, защиты их от сильных ветров, сокращения потерь воды и почвенной влаги необходимо создавать искусственные лесные полосы. Так, в Дашогузском велаяте растения должны высаживаться в направлении с северо-запада на юго-восток, в Лебапском и Марыйском – с северо-востока на юго-запад, в Ахалском – с северо-востока на юго-запад или с севера на юг, в Балканском – с севера на юг, вдоль магистральных внутрихозяйственных каналов, коллекторно-дренажных систем на западном берегу. При этом необходимо учитывать уклон местности и инфильтрацию воды из каналов, а также возможность беспрепятственного проведения их механической очистки. Лесополосы надо создавать вдоль шоссе и железных дорог, вблизи городов, населённых пунктов, колодцев, нефтяных и газовых скважин для уменьшения влияния летних ветров (гармсилы, афганец). С наветренной стороны лесополос следует высаживать высокорастущие, засухо- и солеустойчивые виды (гледичия, маклюра, айлант, шелковица, тополь разнолистный, можжевельник туркменский, лох восточный), а с подветренной – фруктовые деревья. На берегах рек, оросительных каналов хорошо растут тополь пирамидальный, ива амударьинская, платан и др.

Туркменистан обладает значительным

потенциалом земельных ресурсов, позволяющих обеспечить население продуктами собственного производства. Благодаря неустанной заботе главы государства отечественные предприятия сельского хозяйства обеспечиваются необходимой техникой, высококачественными семенами, минеральными удобрениями, химическими средствами защиты растений. Половину расходов на эти нужды оплачивает государство. По указанным показателям Туркменистан приближается к числу высокоразвитых стран, аграрная стратегия которых основывается не на освоении новых целинных земель, а на увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и интенсификации деятельности аграрной отрасли. В данном контексте необходимость учёта природно-климатических условий вполне очевидна.

Важной задачей агропромышленных предприятий является своевременная переработка сельскохозяйственной продукции. На крупных предприятиях агропромышленного комплекса развитых стран мира она осуществляется непосредственно производителями. При этом отрасли агропромышленного комплекса в течение года обеспечивают сельское население рабочими местами. В государствах, расположенных в умеренном климатическом поясе, в период прекращения полевых работ (зимние месяцы) труженики полей заняты в сфере промышленной переработки сельскохозяйственной продукции. Они получают часть прибыли от её реализации. Работа на таких предприятиях требует подготовки специалистов, что, в свою очередь, способствует повышению общего уровня культуры на селе.

Дата поступления
4 апреля 2016 г.

M. HUDAÝAROW

TÜRKMENISTANYŇ OBA HOJALYGynyň ÖSÜŞINIŇ TEBIGY ŞERTLERI

Türkmenistanyň oba hojalygynyň ösüşiniň we azyk garaşsyzlygynyň üpjün edilmeginiň meseleleri ýurduň tebigat-klimat we durmuş-ykdysady şertleriniň, suwarymly ýerleriň melioratiw ýagdaýynyň gowulandyrylmagynyň, suwuň we toprak yzgarynyň ýitgisiniň azaldylmagynyň göz önünde tutulmagynyň jähtinde garalýar.

Oba hojalyk önümleriniň senagat derejesinde gaýtadan işlenilmeginiň möhüm ähmiýete eýedigi aýdyň edilip, ony, ösen ýurtlaryň tejribesini ulanyp, ýerlerde öndürijileriň özüniň amala aşyrmagy teklipl edilýär

M. KHUDAYAROV

NATURAL PREREQUISITES FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN TURKMENISTAN

There are the issues of agriculture development and ensuring the food independence of Turkmenistan in the aspect of taking into account the natural-climatic and socio-economic conditions of the country, improving the reclamation state of irrigated lands, reducing water and soil moisture losses considered.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЙОДА ИЗ МОРСКИХ И ПЛАСТОВЫХ ВОД

Описывается многотоннажная технология производства йода из минерализованных вод путём снижения до нуля расхода серной кислоты и обеспечения нейтрализации подкисленного раствора после извлечения этого химического элемента. Новая технология позволяет предотвратить выбросы токсичных веществ в атмосферу, то есть экологически безопасна.

При разработке нефтяных месторождений предъявляются определённые требования к комплексному освоению сырья, установленные действующим законодательством. Однако на практике это часто не реализуется. При этом содержащиеся в попутно добываемой пластовой воде такие компоненты, как йод, бром и магний, представляют собой остродефицитное химическое сырьё, очень востребованное на рынках мира. Дефицит кристаллического йода и отсутствие его производства предопределяют освоение новых сырьевых источников. Необходимым условием освоения гидроминерального сырья нефтяных месторождений является достаточная сырьевая база и наличие технологии переработки, реализуемой в непростых условиях нефтепромысла. При этом существует проблема утилизации минерализованных подземных вод из скважин, работающих на самоизлив, а также отработанных пластовых вод нефтегазовых месторождений. По мнению учёных, общее количество добываемых пластовых вод достигает нескольких миллионов кубических метров в сутки. Вышеприведённые данные свидетельствуют о достаточности сырьевой базы для попутного извлечения йода из апт-сеноманских подземных вод на нефтяных месторождениях. При извлечении из пластовых вод таких токсичных неорганических компонентов, как йод, бром, бор, необходимо учитывать, что они являются ценным химическим сы-

рьём, и экологическая проблема удаления токсикантов становится важной при освоении гидроминерального сырья нефтяных месторождений. Важнейшей составляющей решения этой проблемы является наличие необходимой технологии. Выполнено большое количество исследований по разработке возможных технологических процессов извлечения йода, поэтому при выборе технологии необходимо учитывать рентабельность производства и обеспечение защиты окружающей среды.

Одним из результатов внедрения этих технологий является повышение экологической безопасности многотоннажных производств каустической соды (NaOH) и металлического магния электролизом посредством утилизации избыточного количества хлора предлагаемым способом.

Общим для ионообменных способов является использование таких химических реагентов, как серная кислота, хлористый водород и хлор на стадиях подкисления и окисления исходного рассола, которые являются основными источниками затрат при производстве йода и загрязнения окружающей среды. Морские и подземные воды, извлекаемые в процессе добычи нефти, содержат йод в ионной форме (I^-). Дипольные молекулы воды окружают заряженные анионы йода и удерживают их в растворе. Малые концентрации йодид-ионов (до 35 г/м³) делают процесс извлечения йода металлоёмким, энергоёмким и экологически опас-



ным. На большинстве промышленных предприятий в основу получения йода положен классический технологический процесс, предусматривающий подкисление серной кислотой огромных объёмов йодсодержащих вод (1 кг йода обычно содержится в 30–50 т воды). Нейтральная исходная вода $pH=7,0-7,5$ подкисляется до $pH=2,4-2,7$, затем осуществляется подкисление йодид-ионов различными окислителями (обычно хлором или хлорной водой) до атомарного йода (J_2), который становится нерастворимым в воде из-за электронейтральности. Атомы нейтрального йода выдуваются из раствора потоком воздуха, в результате чего атомарный йод переходит в паровоздушную фазу. Затем он сорбируется диоксидом серы (SO_2), переходит снова в ионную форму в виде йодистого водорода (HJ) и концентрируется до содержания ~ 251 г/л. Далее из концентрированного раствора путём повторного окисления (например, хлором) йод выделяется в твёрдую фазу конечного продукта [1].

Основные недостатки предложенного способа заключаются в следующем:

- большой расход серной кислоты, необходимой для подкисления исходной воды (при pH исходной воды, равной $7-7,5$, её расход составляет $18,0-20,0$ кг на 1 кг извлекаемого йода);

- подкисление йодсодержащей воды предопределяет необходимость нейтрализации кислоты отработанного рассола перед закачкой его в подземные пласты или сброс в море (в противном случае на поверхности земли образуются озёра с кислой водой (могильники), нарушая экологию региона; эта проблема в приведённых выше аналогах не решена).

Под нарушением экологии в данном случае понимается следующее. Подкисленная до $pH=2,4-2,7$ серной кислотой вода при внешней электронейтральности на молекулярном уровне содержит избыток галогенов (хлор и гипохлорит-галогены), что делает её агрессивной по отношению к окружающей среде, так как, вступая в реакцию, она разрушает биологическую структуру растительных и животных организмов.

Недостатки способа извлечения йода из морской и пластовой воды, предусматривающего подкисление раствора, содержащего

йодид-ионы до $pH=2,4-2,7$, и окисление их до молекулярного йода, а затем сорбцию его активным сорбентом (в качестве подкислителя и окислителя йодида используются продукты электролиза рассола, содержащего соли щелочных металлов) [2], заключаются в следующем:

- в качестве подкислителя раствора и окислителя йодида используют сам исходный рассол, содержащий йодид-ионы. При его электролизе через электролизёр, где в исходном рассоле содержатся щелочные (MCl) и щёлочноземельные (MCl_2) соли хлора, под действием постоянного тока они разлагаются и выделяется хлор. В условиях многотоннажного производства, когда для получения 1 т йода перерабатывают $3-10$ тыс. m^3 рассола, реализация на практике такого гигантского проточного электролизёра невозможна;

- в ионном составе океанской воды [2], помимо катионов щелочных металлов Na^+ и K^+ , присутствуют и катионы щёлочноземельных металлов Mg^{2+} и Ca^{2+} , растворимость гидроксидов которых в рассоле ограничена. Эти катионы в процессе электролиза будут откладываться на электродах, осложняя эксплуатацию электролизёра;

- прототип не позволяет нейтрализовать химическое загрязнение окружающей среды путём, например, повышения щёлочности кислого отработанного рассола до нейтрального уровня $pH=7$.

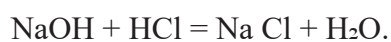
Практическая реализация предлагаемого способа предусматривает комплекс производственных циклов:

- получение водорода, хлора и гидроксида натрия путём электролиза водного раствора хлорида натрия;

- непрерывное сгорание смеси водорода и хлора посредством реакции $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$ с образованием газообразного хлористого водорода;

- извлечение йода из рассолов;

- непрерывная нейтрализация солянокислого отработанного рассола гидроксидом натрия по реакции:



Получение солянокислого раствора исходного рассола с $pH=2,4-2,7$ осуществляется посредством постоянного введения хлористого водорода в водную среду. В ре-



зультате в рассоле образуется избыток протонов (H^+) и недостаток электронов. При этом водная среда, окружающая анионы I^- , создаёт условия, при которых «лишний» электрон на 8-электронной внешней оболочке аниона (I^-) находится в неустойчивом равновесии. Поступление в данный кислый раствор Cl^- , на внешней электронной оболочке которого недостаёт одного электрона, обуславливает перераспределение электрона с внешней электронной оболочки I^- на внешнюю оболочку хлора. В результате йод становится нейтральным, а хлор – анионом (Cl^-). В этих новых условиях дипольные мо-

лекулы (H_2O) рассола уже не могут удерживать внутри себя атомы нейтрального йода и последний выдувается из рассола мощным воздушным потоком. После выделения целевого продукта обеднённый йодом солянокислый раствор смешивают с водным раствором гидроксида натрия, в результате чего происходит реакция нейтрализации и отработанный рассол приобретает $pH=7$, то есть полностью нейтрализуется и становится безвредным для окружающей среды. Его можно вновь закачивать под землю или сливать в море.

Предлагаемый способ решает проблему

Таблица

Технологические показатели производства 1т йода по ионообменным технологиям

Показатель	Способ	
	традиционный	заявляемый
pH исходного рассола	7,0–7,5	7,0–7,5
Концентрация йода в рассоле, г/м ³	30	30
Расход реагентов на 1 т йода, т		
H_2SO_4 , т	40,0	–
HCl , т	–	20,7
Cl_2 , т	1,3	1,3
$NaOH$, т	–	25,0
$NaCl$, т	–	47,0
pH отработанного рассола	2,4	7,0

экологической безопасности производства каустической соды и металлического магния путём утилизации избытка хлора. При производстве каустической соды основной проблемой является утилизация 0,9 т хлора и 0,028 т водорода, а 1 т металлического магния – 2,8 т хлора, который образуется в процессе электролиза бишофита ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$).

Предлагаемое техническое решение позволит решить проблему утилизации около 30 тыс. т хлора, выделяемого в атмосферу при производстве комбинатом «Гарабогазсульфат» 10 тыс. т/год металлического

магния. Важнейшей проблемой является утилизация хлора и водорода и для комбината «Гувлыдуз», который при её решении может производить около 400 тыс. т каустической соды в год. Кроме того, утилизация указанных элементов позволит получить около 6 тыс. т йода предприятием Балканского велаята.

Таким образом, использование предлагаемой технологии будет способствовать росту экономики Туркменистана без нанесения ущерба окружающей среде.

Дата поступления
15 апреля 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ксезенко В.И., Стасиневич Д.С. Химия и технология брома и йода и их соединений. М.: Химия, 1995.
2. Коваленко В.Ф., Лукин Г.Я. Судовые опреснительные установки. Л.: Судостроение, 1970.

DEÑIZ WE GATLAK SUWLARYNDAN ÝOD ALMAK

Kükürt kislotasynyň sarp edilişini azaltmak we minerallaşdyrylan suwlardan ýod bölüp alnandan soň turşadylan, kislotaly erginleriň zyýansyzlandyrmagyny üpjün etmek arkaly şol himiki elementiň öndürilmeginiň köp tonnaly tehnologiýasy beýan edilýär. Täze tehnologiýa, ekologiýa taýdan howpsuz bolup, zäherli maddalaryň atmosfera zyňylmagynyň önüni almaga mümkinçilik berýär.

H. GELDIEV, R. NEPESOV

EXTRACTION OF IODINE FROM SEA AND FORMATION WATER

The paper presents the creation of a large-tonnage technology for the production of iodine, which makes it possible to eliminate toxic emissions in the operating conditions of the chemical production of iodine from mineralized waters by reducing the consumption of sulfuric acid to zero and ensuring the neutralization of the acidified solution after extracting iodine from it, making it environmentally safe.

Научно-исследовательский институт
сейсмостойкого строительства МСиАТ
Научно-исследовательский институт
природного газа ГК «Туркменгаз»
Архитектурно-строительный институт
Министерства образования Туркменистана

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЙСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АШХАБАДА

На примере площадки под строительство комплекса противоселевых сооружений рассматриваются инженерно-геологические условия и сейсмические свойства грунтов южной части территории г. Ашхабада.

Показаны некоторые особенности их сейсмических свойств.

Город Ашхабад находится на предгорной пролювиальной равнине Центрального Копетдага. С юга он обрамлён горным хребтом Копетдаг, с севера – пустыней Каракумы. В южной и в юго-западной частях города строится комплекс противоселевых сооружений: селевые накопители, селепропускные, водоотводящие, перебросные каналы и трубопроводы, насосные станции и фильтрационные сооружения с водовыпуском. Основное их назначение – аккумулярование селевого стока в период выпадения ливневых осадков и снеготаяния. Селевые потоки формируются на северных и северо-восточных склонах Центрального Копетдага, рельеф которых обуславливает наиболее благоприятные условия для этого. Он характеризуется чередованием ровных и наклонных равнин, крутых и скалистых склонов с уклоном $15\text{--}25^\circ$ [1].

В условиях аридного климата большинство горных пород легко разрушаются и размываются. В результате склоновой денудации формируются крупные и мелкие осыпи, сложенные щебнистым, крупно-глыбовым и крупно-щебнистым материалом. Эти отложения являются основным источником твёрдой составляющей селевых потоков. На водотоках в районе г. Ашхабада формируются селевые потоки низкой плотности ($1300\text{--}1500 \text{ кг/см}^3$).

В геоморфологическом отношении участок строительства приурочен к предгорной пролювиальной равнине Центрального Копетдага. Трасса селезащитных сооружений проходит по сильнопересечённому подгорному шлейфу, прорезанному многочисленными руслами временных водотоков. Рельеф трассы пологоволнистый, тип рельефа эрозионно-аккумулятивный. Абсолютные отметки поверхности – $350\text{--}535 \text{ м}$, относительное превышение рельефа – 185 м . Участок трассы селезащитных сооружений до глубины 30 м сложен не расчленёнными средне- и верхнечетвертичными современными пролювиальными отложениями конусов и межконусных понижений.

Среднечетвертичные пролювиальные отложения (pQ_{II}) слагают наклонную поверхность предгорных шлейфов и представлены грубо отсортированным и не отсортированным гравийно-галечниковым материалом с линзами и прослойками супесчано-суглинистых грунтов.

Верхнечетвертично-современные пролювиальные отложения (pQ_{III-IV}) широко распространены в южной части г. Ашхабада и представлены преимущественно супесчано-суглинистыми грунтами с прослоями и линзами грубообломочного материала. Их мощность – 20 м и более. От вершин конусов выноса к периферии она уменьшается.



Просадочность грунтов южной части города обусловлена особенностями формирования и существования их толщ, в результате чего они находятся в недостаточно уплотнённом состоянии, то есть для них характерны: низкая плотность (с глубиной она увеличивается); объёмная масса их скелета – 1,2–1,5 т/м³; пористость – 0,6–0,45; коэффициент пористости – 0,65–1,2. Кроме того, просадочные грунты обычно характеризуются низкой влажностью (в южных засушливых районах – 0,04–0,12; степень влажности – 0,1–0,3), пылеватым составом и повышенной структурной прочностью.

На период исследований (2020–2021 гг.) грунтовые воды Копетдагского артезианского бассейна не были вскрыты, так как скважины были пробурены до глубины 30 м, а необходима глубина более 30–40 м от поверхности земли, что подтверждено изысканиями, проведёнными ранее на этой территории, и данными режимной гидрогеологической сети. Было установлено, что гидрогеологические и сейсмические условия участка благоприятны для строительства селезащитных сооружений.

По своим сейсмическим характеристикам крупнообломочные грунты южной части г. Ашхабада занимают промежуточное положение между скальными и песчано-глинистыми. Изучение их сейсмических характеристик (в первую очередь, скорости распространения сейсмических волн) представляет большой практический интерес, так как их чаще всего принимают как средние. Необходимо отметить, что гравийно-галечниковые отложения являются градиентными средами, где V_p и V_s – соответственно скорость продольных и поперечных волн, и постепенно нарастают с глубиной. Для рассматриваемых грунтов диапазон изменения этих показателей весьма значителен. Наиболее низкие характерны для крупнообломочных грунтов с высоким содержанием песчано-глинистого заполнителя (до

30–40%) [2]. Скоростные характеристики гравийно-галечниковых отложений зависят, в первую очередь, от количества и состава заполнителя, а также степени водонасыщения. По результатам анализа осреднённых показателей скорости продольных и поперечных волн в необводнённых гравийно-галечниковых отложениях с разными заполнителями установлено следующее:

- при наличии песчаного заполнителя V_p увеличивается с глубиной от 500 до 800 м/с на глубине 1–5 м от поверхности до 1500–2500 м/с на глубине 20–30 м и V_s – от 250–400 м/с вблизи поверхности до 1000–1500 м/с на глубине 20–30 м, $V_p/V_s=1,5–2,5$;

- при наличии суглинистого заполнителя также наблюдается нарастание скорости сейсмических волн с глубиной, однако абсолютная величина V_p выше, а V_s ниже. Неравномерна также интенсивность изменения скорости, в результате чего отношение V_p/V_s с глубиной увеличивается до 2,3–3,5.

Выявленные сейсмические особенности необходимо принимать во внимание при расчётах приращения балла по способу сейсмических жёсткостей. Увеличение соотношения V_p/V_s в водонасыщенных крупнообломочных грунтах свидетельствует о некотором ухудшении их механических свойств по сравнению с воздушно-сухими грунтами. Следует отметить, что для неводонасыщенных песчаных грунтов этот показатель составляет 1,5–2,5 (как и для крупнообломочных), а для водонасыщенных – 7–8, и может служить качественной характеристикой механической прочности грунта [2].

По сейсмическим характеристикам крупнообломочные грунты южной части Ашхабада занимают промежуточное положение между скальными и песчано-глинистыми.

Дата поступления

15 апреля 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кригер Н.И., Котельникова Н.Е. и др. Закономерности формирования просадочных свойств лёссовых пород Средней Азии и Южного Казахстана. М.: Наука, 1981.
2. Ходжаев А. Оценка параметров сейсмиче-

ских колебаний грунтов при землетрясениях Копетдагского сейсмоактивного региона // Мат-лы XVII Всерос. конф. «Проблемы сейсмотектоники». М.; Воронеж, 2011.



L.A. AGAYEVA, I.A. BAYRAMOVA, T. KOMEKOWA

**AŞGABAT ŞÄHERİNDE ÝERLEŞÝÄN GÜNORTA BÖLEGİNİŇ INŽENER-GEOLOGIKI
WE SEÝSMIKI ŞERTLERI**

Sile garşy desgalaryň gurluşyk meýdançasynyň mysalynda Aşgabat şäheriniň günorta böleginiň topraklarynyň inžener-geologik şertlerine we seýsmiki häsiýetlerine seredilipdir. Olaryň, toprarlaryň, seýsmiki häsiýetleriniň birnäçe aýratynlyklary görkezilipdir.

L.A. AGAYEVA, I.A. BAYRAMOVA, T. KOMEKOVA

ENGINEERING-GEOLOGICAL AND SEISMIC CONDITIONS OF THE SOUTHERN PART OF ASHGABAT

On the example of construction site of anti-mudflow structures is considered the engineering-geological conditions and seismic properties of soils of the southern part of Ashgabat. In this article is shown some features of seismic properties of soils of that part of city.

Э. АТАЕВ
Г. ВЛАСЕНКО
Б. ДАНАТАРОВА
М. МАММЕТКУРБАНОВА

Государственный музей
Государственного культурного центра
Министерства культуры Туркменистана
Туркменский государственный университет им. Махтумкули
Хазарский государственный природный заповедник
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЛОФИЛЬНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ

По результатам анализа биолого-экологических особенностей формирующихся фитоценозов искусственного острова, созданного на Восточном побережье Каспийского моря, установлено, что распределение на этой территории растительных сообществ зависит от режима увлажнения, минерализации грунтовых вод и местоположения. Эти факторы сформировали своеобразные экологические и эдафические условия для образования здесь фитоценозов.

Основными факторами, определяющими выбор жизненных форм растений, слагающих растительный покров, являются климатические условия, которые, в свою очередь, обуславливают почвообразовательные процессы [5]. Сведения о галофильной растительности Средней Азии довольно обширны [1–6].

В распределении растительных сообществ Восточного побережья Каспийского моря наряду с климатическими условиями важную роль играют режим увлажнения, глубина залегания и минерализация грунтовых вод, а главное – местоположение этой территории на отметке от –25 до –30 м ниже уровня моря. Эти факторы обусловили формирование здесь своеобразных экологических и эдафических условий для развития соответствующих фитоценозов. Причём, по мере удаления от уреза воды на восток наряду с гидрофильными фитоценозами растительность приобретает черты ксеро- и галофильности.

Летом 2018 г. нами проводились маршрутно-геоботанические исследования сле-

дующих галофильных растительных сообществ Восточного Прикаспия: *Tamarix hispida* – *Phragmites australis* – *Salicornia europaeae*; *Tamarix hispida* – *Halocnemum strobilaceum*; *H. strobilaceum* ass.; *H. strobilaceum*+*Artemisia badhysi*+*Astragalus turcomanicus*.

Формация *Tamarix* (гребенщикова)

В пределах этой формации рассматриваются 2 ассоциации: *Tamarix hispida* – *Phragmites australis* – *Salicornia europaeae* (солеросово-тростниково-гребенщикова); *Tamarix hispida* – *Halocnemum strobilaceum* (сарсазаново-гребенщикова).

Первое сообщество образовалось тремя основными видами галофитов различной жизненной формы: кустарник, трава многолетняя и однолетняя. Эта группировка создана на рукотворном острове в 2015–2016 гг. площадью около 170 га, где были посажены исключительно солеустойчивые растения. Кроме трёх основных ценозообразующих видов, относящихся к настоящим галофитам (гребенщик (*Tamarix*), тростник (*Phragmites*), солерос (*Solicornia*)),



флора этой территории может пополниться такими видами, как сведа дуголистная (*Suaeda arcuata*), климакоптера шерстистая (*Climacoptera lanata*), биенерция окружнокрылая (*Bienertia cycloptera*), сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), а также представителями *Atriplex* и др. Однако главными ценозообразователями здесь являются 3 вида: эдификатор – солерос европейский (*Salicornia europaeae*) и 2 содоминанта – гребенщик щетинистоволосистый (*Tamarix hispida*) и тростник южный (*Phragmites australis*). Аспект группировки – от ярко-зелёного, обусловленного высокими и хорошо вегетирующими особями солероса, до серовато-бурого, сформированного его многочисленными высохшими особями. Общее проективное покрытие – 60–70 %.

Изучение биоэкологии эдификатора фитоценоза – гребенщика щетинистоволосистого показало, что на площади 100 м² произрастает 18–20 особей высотой 1,80–2,20 м и с тремя побегами, идущими вверх от корневой шейки. Диаметр главного из них – 2–3 см, что указывает на молодость растения (рис. 1).

Расстояние между кустами – 8–10 м. В качестве одного из содоминантов ассоциации выступает тростник южный (*Phragmites australis*) – многолетний корневищный злак семейства *Poaceae*. Растёт на площади 10–20–100–200 м² неравномерно, часто пятнами, зелёный в фазе цветения – колошения. Стебли прямостоячие и хоро-

шо облиственные. Куртины часто мощно развиты и создают в структуре растительности острова первый (верхний) ярус высотой 2–3 м и более. Чаще это наблюдается там, где грунтовые воды залегают близко к поверхности. Высота растений второго яруса составляет 1,5–2,20 м, а третий образует содоминант ассоциации – солерос, высота которого – 28–50 см. Вторым её содоминантом выступает однолетний сочный галофит солерос европейский из сем. Маревые (*Chenopodiaceae*). Это кормовое, пищевое и техническое растение прекрасно вегетирует, является одним из основных на этой территории и широко распространённым в Каспийском регионе в целом. Для рассматриваемой территории имеет важное фитоценотическое значение. Встречается часто (Сор²), проективное покрытие – 25–30 %. На учётных площадках (1 м²) подсчитано 135–148, 126–154, 164–182 особей; повторность 3-кратная. Как правило, развивается в своеобразных экологических условиях. Почва – корковый солончак, в глубоких трещинах которого это растение нашло свою экологическую нишу. Растёт, как бы образуя цепочку, похожую на посевы сельскохозяйственных культур.

Ассоциация *Tamarix hispida* + *Halocnemum strobilaceum* – *Salicornia europaeae* (солеросово-сарсазаново-гребенщикова) представлена на участке дороги Небитдаг – Йодный завод в окружении белоснежного солончака. Сложена она тремя



Рис. 1. Солеросово-тростниково-гребенщикова ассоциация



ксерогалофитами, что придаёт ей выраженный серовато-зелёный аспект на общем белом фоне (рис. 2). Сероватый оттенок дают высохшие побеги сарсазана и сухие особи солероса, а ярко-зелёный – эдификатор сообщества гребенщик щетинистоволосистый.

Гребенщик, как правило, растёт группами на засоленных песчаных буграх длиной 5–6 м, шириной 2–3 м, высотой 50–60 см. Созидатель сообщества – сарсазан. На местах его произрастания много высохших побегов. В таком же состоянии (множество высохших популяций) здесь представлен солерос. Хорошее вегетативное состояние отмечается только у эдификатора ассоциации – гребенщика. Её содоминанты – полкустарничек сарсазан и однолетняя галофитная трава солерос – по экологическим условиям произрастания связаны со столбчатыми солончаками и, видимо, не выдерживают сильного засоления почвы. Более того, местами на солончаке стоит вода, скорее всего, это рассол, минерализация которого составляет сотни г/л.

Растительность ассоциации мелкопочковатой равнины представлена неравномерно, часто пятнами площадью 15–20 м². Общее проективное покрытие – 40–50 %. Из шести произрастающих здесь видов – солерос европейский, тростник южный, гребенщик щетинистоволосистый, селитрянка Шобера (*Nitraria schoberi*), верблюжья колючка персидская (*Alhagi persarum*), прибрежница ползучая (*Aeluropus repens*)

– первые 3 являются ценозообразующими. Все они галофиты, кроме верблюжьей колючки, которая является и гидрофитом.

Итак, видовое разнообразие сообщества крайне бедное, что объясняется суровыми экологическими условиями. Белоснежная от соли равнинная поверхность занимает огромную территорию Узбоя. Грунтовые воды сильно минерализованы и залегают на глубине 1,0–1,2 м.

Сарсазановая формация (*Halocnemum strobilaceum*) представлена двумя ассоциациями: *Halocnemum strobilaceum* и *H. strobilaceum* + *Artemisia badhysi* + *Astragalus turcomanicus*.

Ассоциация *Halocnemum strobilaceum* (сарсазановая) зарегистрирована на территории Хазарского государственного природного заповедника (подножье горы Гайлыдаг). Её формирование и развитие в этих экологических условиях объясняется воздействием двух факторов – отступанием (высота на 24 м ниже уровня моря) Каспия и наличием горного пролювиального потока, что подтверждается обилием щебня и гальки на этой территории.

Господство сарсазана – суккулентного галофита, обуславливает серовато-зелёный аспект ассоциации. Диаметр куста – 32–44 см, годичный прирост – 5–7, высота надземных побегов – 35–40 см. На эталонном участке (100 м²) насчитывается от 52 до 67 кустов, расстояние между которыми – 1,20–1,5 м.

По фитоценоотическому строению

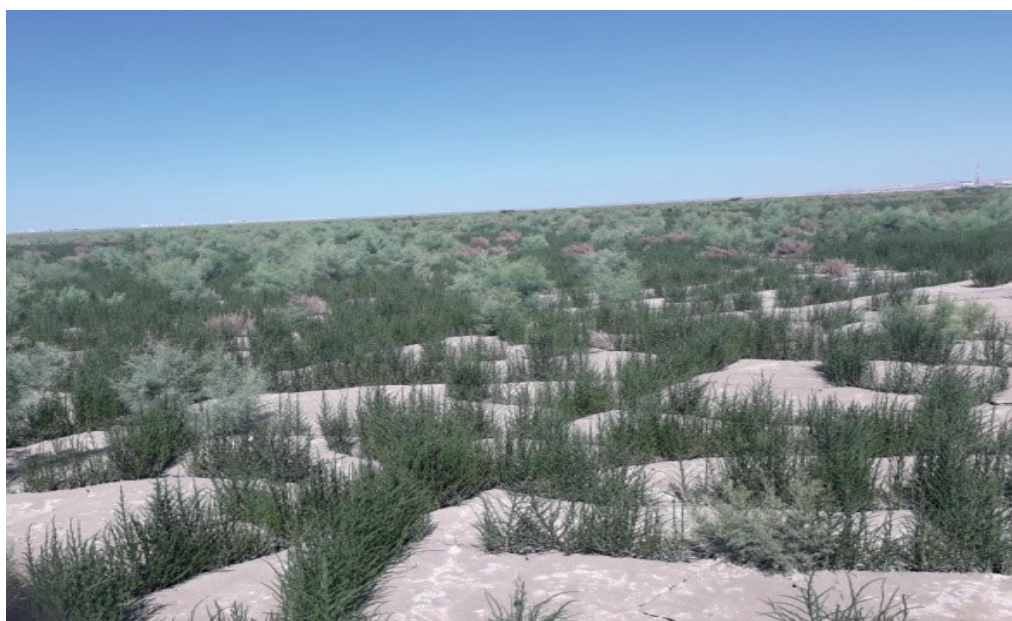


Рис. 2. Солеросово-сарсазаново-гребенщикова ассоциация



сарсазанник одноярусный, одновидовой, односоставной, со слабой вегетацией. Общее проективное покрытие ассоциации – 30–40 %. Образует открытое сообщество, если надземные части отдельных растений не смыкаются [2].

Участие других видов галофильной флоры в сарсазаннике не заметно, хотя иногда можно встретить кустарник саксаул чёрный (*Haloxylon aphyllum*), полукустарник сведу мелколистную (*Suaeda microphylla*) с обильным ветвлением и интенсивным образованием листьев. Из однолетних галофитов с обилием (Sol.) встречаются сведа дуголистная, климакоптера шерстистая, поэтому их участие в общем аспекте растительности обычно не столь заметно.

Ассоциация *Halocnemum strobilaceum* + *Artemisia badhysi* + *Astragalus turcomanicus* (астрагалово-бадхызо-полынно-сарсазановая) представлена сочетанием трёх господствующих видов полукустарничков, что свидетельствует о различии в биоэкологии мест их произрастания.

Эдификатор ассоциации – полукустарничек сарсазан – галофит, растёт на сильнозасолённых почвах (солончаках). Соэдификаторы – полукустарнички полынь бадхызская (*Artemisia badhysi*), растущая на территории глинистых пустынь Прика-

спия, и астрагал туркменский (*Astragalus turcomanicus*) – в щебнисто-глинистой пустыне этого региона. Биоэкологически разнородные виды растений-ценозообразователей сформировали единое сообщество 10 видов на различных литоэдафических типах пустыни – *Halocnemum strobilaceum* + *Artemisia badhysi* + *Astragalus turcomanicus*. Общее проективное покрытие растительной ассоциации – 50–60 % (рис. 3). В этих экологических условиях сарсазан хорошо вегетирует, высота растений – 56–70 см, количество кустов на 100 м² – 15–20 шт., диаметр кроны – 1,15 см. Ассоциация имеет выраженный сизовато-зелёный аспект. Полынь здесь представлена 25–33 экз. высотой 30–40 см, зарегистрирована в фазе вегетации, а астрагал в количестве 42 экз. – в конце её (24.06.2018 г.).

Из гидрофитов-галофитов в составе группировки присутствуют многолетние травы верблюжья колючка персидская, гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), из настоящих псаммофитов – высыхающая осока вздутая (*Carex physodes*) в фазе образования листьев. Последний вид часто представлен группами на площадке 1–6 м², имеет важное кормовое и фитомелиоративное значение. Из однолетних трав-галофитов в небольшом количестве встречаются климакоптера шерстистая, тетрадиклис нежный (*Tetradiclis tenella*). Кроме того, здесь при-



Рис. 3. Астрагалово-бадхызо-полынно-сарсазановая ассоциация



сутствуют полукустарничек галофит-гипсофит боялыч (*Salsola arbuscula*), кустарник песчаная акация Карелина (*Ammodendron karelinii*), обычные места произрастания которой – песчаные пески Каракумов и барханные грядово-бугристые пески Прикаспийской пустыни [3]. Следует отметить, что здесь это растение отмечено в единственном (ювенильная особь) экземпляре (с облием) в фазе вегетации. Высота – 20–17 см.

Почва – припесчаненый солончак, сильно засоленный внизу, хотя на поверхности песчаного чехла признаков засоления нет, то есть он имеет глубинно-столбчатый характер. Грунтовые воды сильно минерализованы и залегают на глубине 1,5–2,0 м.

Об этом свидетельствует прекрасное жизненное состояние сарсазана – эдификатора сообщества. Этот сочный суккулентный галофит подпитывается грунтовыми водами.

Таким образом, по результатам полевых исследований установлено, что на побережье Каспийского моря значительные площади заняты галофильной и небольшими массивами гидрофильной растительности, которая сформировалась в условиях близкого залегания грунтовых вод. Все фитоценозы побережья приурочены к отрицательным элементам рельефа, в полосе отметок от –25 до –30 м ниже ур. м.

Дата поступления

11 марта 2020 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и её индикационные свойства. Ташкент: Фан, 1982.
2. Бейдеман И.Н., Беспалова З.П., Рахманина А.Т. Эколого-геоботанические и агромелиоративные исследования в Кура-Араксинской низменности Закавказья. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
3. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Кн. 1. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961.
4. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. М.;Л.: Наука, 1988.
5. Прозоровский А.В. Полупустыни и пустыни СССР. Т. 2: Растительность СССР. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1940.
6. Родин Л.Е. Растительность пустынь Западной Туркмении. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1964.

E. ATAÝEW, G. WLASENKO, B. DANATAROWA, M. MÄMMETKURBANOWA

HAZAR DEŇZINIŇ GÜNDOGAR KENARYNDAKY FITOSENOLARYŇ EMELE GELMEGINIŇ BIOLOGIK WE EKOLOGIK AÝRATYNLYKLARY

Hazar deňziniň Gündogar kenaryndaky emeli adada peýda bolan fitosenolaryň biologik we ekologik aýratynlyklarynyň seljerilmeginiň netijesine esaslanyp, bu ýerde ekologik bitewilik döredýän ösümlik toplumlarynyň paýlanyşynyň olaryň ýerleşişine we çägiň çyglylyk kadasyna hem ýerasty suwlarynyň minerallaşmagyna baglydygy anyklanyldy.

Agzalan faktorlaryň, bu sebitde täze fitosenolaryň emele gelmegi üçin, özboluşly ekologik we edafik şertleri döredýändigini kesgitlenildi

E. ATAYEV, G. VLASENKO, B. DANATAROVA, M. MAMMETKURBANOVA

BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL FEATURES OF PHYTOCENOSSES FORMATION ON THE EASTERN COAST OF THE CASPIAN SEA

According to the analysis results of the biological and environmental features of the emerging phytocenoses of an artificial island on the Eastern coast of the Caspian Sea, it was found that the distribution of plant communities here depends on the moisture regime of the territory and location.

It is established that these factors have formed in this region peculiar environmental and edaphic conditions for the formation of new phytocenoses.

ДЖИКЫРЫ – ВОДОПОДЪЁМНЫЕ УСТРОЙСТВА СРЕДНЕВЕКОВОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Приводятся данные о водоподъёмных устройствах и их роли в истории развития и использования ирригационных сооружений средневекового Туркменистана. Кратко описывается принцип их работы.

С давних времен в Туркменистане для поднятия воды из канала или арыка на возделываемые земли использовали специальную оросительную технику – *джикыры* (*чигири*). Подобные устройства – *чарх*, *сакья*, *чикир*, использовались в Иране, Индии, Египте, Месопотамии, Узбекистане [7]. В средневековой литературе есть сведения и о комплексном (в несколько этажей) применении *джикыров* в Индии, на берегах Нила.

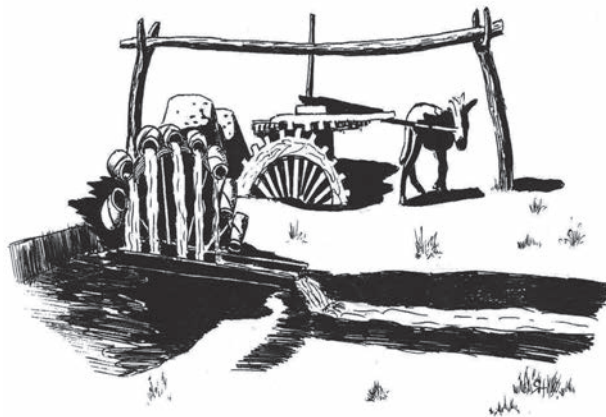
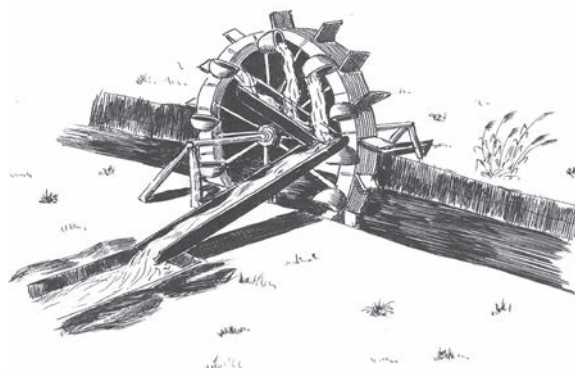
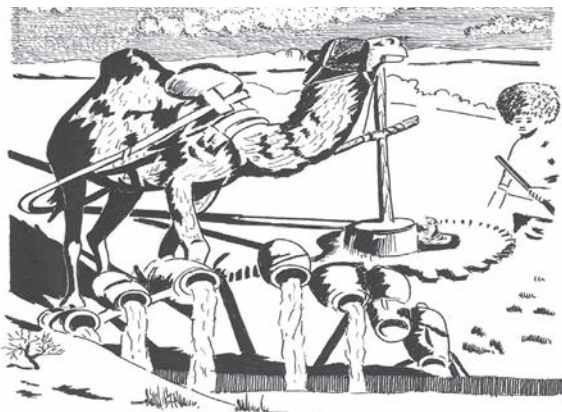
По данным известного востоковеда В.В. Бартольда, в X в. в Мервском оазисе синонимами слова *джикыр* являлись *дуляб*, *далия*, *гаррафа*, *зунук* (*зурнук*), *наура*, *манджанун*. По его мнению, каждый из этих терминов имел специальное значение и обозначал особый вид *чигиря* [2,4].

В своде правил землепользования, созданном Шейхом Сулейманом Ходдады в 1349 г. в Хорезме, употребляется персидское название *джикыра* – *чарх*. Слово *джикыр* впервые встречается в словаре Махмуда Кашгарлы (XII в.), где оно имело значение «колесо», «жернова». А вот в работе Замакшари «Мукаддымат ал-адаб» оно имеет конкретное значение и употребляется как *сув джикыры* («водяной чигирь»), *кудук джикыры* («колодезный чигирь»), то есть, различаются чигири для поднятия воды из арыка и колодца [7]. Слово *джикыр* встречается и в записках Абулгазы.

Узбекский учёный Я.Г. Гулямов понятие *джикыр* (по-узбекски *чикир*) связывал со словом *чыкармак* («вытаскивать, вычерпывать») [7]. Существует также мнение, что произошло оно от слова *тигир* («колесо») в результате чередования звуков *т* и *ч* (*дж*), то есть *тигир* – *чигир* – *джикыр* [6].

В Туркменистане *джикыры* массово стали использоваться в VI–VII вв. в дельте Амударьи. Известно, что в ирригационных системах Амударьинского бассейна было задействовано около 15 тыс. *джикыров*, с помощью которых орошалось около 28 тыс. га. Широкое применение *джикыров* в Мургабском оазисе, по мнению исследователя М. Пенджиева, относится к более позднему времени [7]. С. Агаджанов пишет, что во время правления Сельджуков в долине Мургаба орошение осуществлялось как посредством самотёчных каналов, так и с помощью водоподъёмных устройств – *дулабов*. Ссылаясь на средневековые письменные источники, он указывает, что несколько *дулабов* располагались между современными посёлками Талхатанбаба и Имамбаба, а один крупный был установлен в Рудбаре, между средневековыми селениями Баракдиз и Гиренг [1,3,5].

В Туркменистане использовались в основном два вида *джикыров*: большой – *ден докер*, и малый – *бир ярим докер*. Первый отличался не только величиной, но и размером обода, а также количеством сосудов для черпания воды. Диаметр обода большого *джикыра* составлял 2–2,5 м, и к нему можно было привязать 30–36 сосудов. При этом, как указывает М. Пенджиев, число оборотов ведущего вертикального колеса и обода было одинаковым, отсюда и его название – *ден докер*, то есть «ровно нальёт» [7]. Диаметр обода малого *джикыра* – 1,5–2 м, и к нему можно было привязать 26–28 сосудов для черпания. При полутора оборотах ведущего вертикального колеса обод с сосудах совершал один (отсюда и название



– бир ярым докер). По сведениям В.В. Бартольда, малый *джикыр* приводился в движение волом, лошадей или ослом, а большой – верблюдом, которого называли *сания* и *надиха* (от арабск. «орошать») [4].

Конструкция *джикыров* подробно описана М. Пенджиевым [7] и представляет собой следующее: тяжёлое и толстое бревно – *дарагач*, уложено на два вертикальных столба – *яноре*; вертикальная ось – *дик ок*, одним концом входит в отверстие – *чекге*, на поперечном бревне и служит осью большого горизонтального колеса – *улы тигир*, которое передаёт вращение малому вертикальному колесу – *кичи тигир*. Оба колеса имеют зубцы, с помощью которых устройство приводится в движение (оборот). Верхняя часть – *кичи тигир*, находится на уровне горизонтального зубчатого колеса. К вертикальному зубчатому колесу прикрепляется деревянный вал – *сув ок*, опорой которому служат две «подушки» – *ялак*. Вал вращает деревянный обод – *гаснак*, изготовленный из тонких стволов тополя, соединённых между собой и образующих круг. Деревянные спицы обода – *кее*, на концах имеют зубцы – *дишлер*, к которым верёвкой из коры ивы или тутовника привязывают сосуды для черпания – *джикырголча*

и *купджек* (название *купджек* встречается и в словаре Махмуда Кашгарлы). Тяговое животное, привязанное к палке – *улы готлук*, приводит в движение горизонтальное колесо, а чтобы оно ходило по кругу, к шее привязывали ещё одну палку – *окурык*. Вода сливается на желоба – *нова*, и поступает в небольшой арык – *джикырсалма*, по которому идёт на поля или к другим объектам. Вертикальное зубчатое колесо *джикыра* располагается под горизонтальным в яме, где также находится вал, идущий от вертикального колеса к колесу с сосудами. Над ямой проходит круговая дорожка верблюда, поэтому над валом установлен мостик – *аяк копри* [7].

Использовались и *джикыры* менее сложной конструкции, снабженные лопастями, которые приводились в движение течением реки или канала.

С усовершенствованием технических устройств оросительной системы на базе новой прогрессивной мысли необходимость в использовании *джикыров* исчезла, однако они являются свидетельством мудрости наших предков и одним из памятников материальной культуры Туркменистана.

Дата поступления
15 июля 2021 г.



ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанов С.Г. Сельджукиды и Туркмения в XI–XII вв. Ашхабад, 1973.
2. Адыков К. Торгово-почтовая дорога из Мерва на Мерверуд // Изв. АН ТССР. Сер. общ. наук. 1962. №3.
3. Ас-Самани. Китаб ал-ансаб // МИТТ. Т. I. М.;Л., 1939.
4. Бартольд В.В. К истории орошения Туркестана. М., 1965. Т. III.
5. Жуковский В.А. Развалина Старого Мерва. СПб., 1894.
6. Мухаммедова З.Б. Исследование по истории туркменского языка XI–XIV вв. Ашхабад, 1973.
7. Пенджиев М. Древняя оросительная техника // Памятники Туркменистана. Ашхабад, 1977. №1/23.

Ý. NURGELDIÝEW

ORTA ASYR TÜRKMENISTANYNYŇ JYKYRLARY – SUWY ÝOKARY GALDYRYJY DESGALARY

Orta asyr Türkmenistanynyň – häzirki bagtda maddy-medeni ýadygärlikleriň biri hökmünde ähmiýeti bolan – suwy ýokary galdyryjy desgalary we olaryň ýurduň ösüş taryhyndaky hem suwaryş desgalarynyň ulanylyşyndaky orny hakynda maglumatlar getirilýär. Olaryň işleýiş esasy gysga beýan edilýär.

Y. NURGELDIYEV

WATER ELEVATING DEVICES – JYKYRS IN SYSTEM OF LAND DEVELOPMENT OF MEDIEVAL TURKMENISTAN

Data about water elevating devices and their role as one of material-cultural monuments of history of the civilization, existing in territory of modern Turkmenistan is cited.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

DOI: 635.89

Д. БЕРДЫЕВ

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды

УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ГРИБНЫХ БЛОКОВ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПУТЁМ ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЯ

Приводятся результаты исследований по утилизации отработанных блоков грибов вешенки обыкновенной путем вермикомпостирования, которое обеспечивает получение экологически безопасного, сбалансированного по составу питательных элементов органического удобрения – биогумуса, играющего особую роль в восстановлении деградированных земель и способствующего повышению их плодородия.

Одним из основных направлений политики Туркменистана в области обеспечения продовольственной безопасности и охраны окружающей среды является рациональное использование земельных ресурсов, предотвращение их деградации и восстановление почв.

Деградация земель обусловлена целым рядом природных факторов и антропогенным воздействием (дефляция, ветровая и водная эрозия, нерациональное использование оросительной воды, чрезмерное применение минеральных удобрений, пестицидов, фунгицидов, недостатки в работе коллекторно-дренажной сети, вырубка растительности, интенсификация освоения пустынных территорий и др.) [7,8]. Это один из опаснейших процессов, как по масштабу проявления, так и серьёзности экологических, экономических, социальных и политических последствий. От решения этой проблемы зависят реализация проектов по развитию сельского хозяйства

и продовольственная безопасность многих стран. Известно, что деградированные земли являются опасными природными объектами, поскольку перестают выполнять экологически значимые функции и способны спровоцировать процессы общей деградации земной поверхности и даже изменение климата [4].

Одна из главных задач органического земледелия – активизация биологического потенциала агроэкосистем и составляющих их элементов на всех уровнях, замена значительной части антропогенной энергии внутренней энергией биологических процессов. Биотехнологический метод вермикомпостирования органических отходов направлен на решение этой глобальной задачи. Его использование будет способствовать соблюдению принципов ресурсосбережения, экологической безопасности и обеспечению растущего спроса на продукцию сельского хозяйства [5].

В последние десятилетия в мире зна-



чительно вырос интерес к грибоводству, так как удобство сбора и хранения урожая сделали его довольно прибыльным бизнесом для производителя и недорогим продуктом для потребителя. В связи с этим активно изучаются методы промышленного производства грибов, вопросы экономической целесообразности развития этого направления сельскохозяйственной деятельности. При этом в качестве субстратов для выращивания грибов используют различные отходы сельского и лесного хозяйства. Грибоводство идеально вписывается в производственный ряд с такими отраслями агропромышленного комплекса, как растениеводство и животноводство, так как в технологическом процессе предусмотрено использование их отходов. Посредством утилизации можно круглогодично получать экономически эффективный выход ценной в пищевом отношении и экологически чистой продукции – плодовых тел культивируемых грибов.

Повышение интереса к грибоводству в последние годы обусловлено тем, что во многих странах мира население испытывает дефицит в полноценном питании, прежде всего, это касается недостатка белков в рационе. В этой связи чрезвычайно высокая пищевая ценность вешенки обыкновенной привлекает к себе огромное внимание. Эти грибы относительно легко поддаются культивированию, устойчивы к различным вредителям и болезням.

Утилизация отходов грибного производства традиционными способами затруднительна, дорогостояща и экологически опасна. Выкидывать их на свалку – худший из вариантов. Оставленные в плёнке они гниют, заводятся мошкара, появляются личинки, тогда как сам полиэтилен не гниёт. В результате образуются загрязняющие окружающую среду вещества.

Трудности утилизации отходов грибного производства настораживают многих, кто хотел бы начать им заниматься. Однако не стоит бояться начинать это интересное и довольно прибыльное дело. Да, грибоводческие комплексы являются источником накопления огромного количества отходов, но большую часть их после предварительной обработки можно использовать повторно.

Способов для этого весьма много: компостирование; вермикомпостирование; производство гранулированного удобрения; применение отработанного грибного материала в качестве мульчи под овощные, ягодные и плодовые культуры; использование в качестве белково-витаминной добавки к корму крупного рогатого скота и свиней и др.

Вермикомпостирование – лучший и безопасный способ утилизации отходов грибного производства – обеспечивает получение экологически чистого, сбалансированного по составу питательных элементов органического удобрения – биогумуса. Это процесс переработки грибных отходов посредством использования дождевых (компостных) червей, и в настоящее время многие специалисты говорят о его особой роли в восстановлении деградированных земель [1].

Несмотря на широкий выбор субстратов, предпочтительно использование местных и наиболее проблемных (с точки зрения их переработки) отходов. Самую низкую себестоимость биогумуса можно получить при организации его производства на месте, непосредственно у источника сырья [3].

На протяжении трёх лет в цехе по производству биогумуса, расположенного на территории Дайханского объединения «Дурун» Бахарденского этрапа Ахалского вelayата Туркменистана, проводятся исследования по разработке новых видов компостов [6]. В ходе научно-экспериментальных работ в 2021 г. был разработан способ утилизации отработанных блоков грибов вешенка обыкновенная путём вермикомпостирования.

За счёт высокого содержания в отработанных грибных блоках питательных веществ (съедобного белка, макро- и микроэлементов, целлюлозы, лигнина и др.), а также обогащения компоста азотом, улучшились качественные показатели произведённого биогумуса, поэтому их можно использовать как полноценный источник питания для компостных червей. Биогумус, полученный из отработанных грибных блоков, может также использоваться для приготовления субстрата при выращивании вешенки обыкновенной. Это, в свою очередь, позволяет создать безотходный цикл производства, при котором отработанные гриб-



ные блоки используются при производстве биогумуса, а биогумус – при выращивании грибов [2].

Лабораторные исследования полученного биогумуса проведены в Институте

химии Академии наук Туркменистана, а также Центре питания и общественного здоровья Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана (таблица).

Таблица

**Химические и микробиологические показатели биогумуса,
полученного из отработанных грибных блоков и навоза животных**

Показатель	Химический состав	
	ТУ ТŞ 02132958-01-2016	на основе отработанных грибных блоков
Массовая доля, %:		
влага	Не более 55,0	44,43
гумус	12–34	25,85
гуминовые кислоты	5,6–17,6	12,21
общий азот	0,8–2	1,56
—«— фосфор	0,8–2	0,95
—«— калий	0,7–1,2	1,03
зольность	Не менее 64,2	68,72
органическое вещество	Не более 36,0	31,28
Кислотность, ед. рН	6,5–8,3	7,46
Запах	Нет	Нет
Внешний вид	Сухая органическая, рыхло-сыпучая, мелко гранулированная масса	Сухая органическая, рыхло-сыпучая, мелко гранулированная масса
Цвет	От тёмно-коричневого до чёрного	Тёмно-коричневый
Бактерии групп кишечной палочки, г	Не более 0,01	0,01
Патогенная микрофлора	Нет	Нет
Яйца гельминтов	—«—	—«—

Все проведённые эксперименты подтвердили, что биологическая утилизация отходов грибного производства – один из путей улучшения состояния дегради-

рованных земель и окружающей среды в целом.

Дата поступления

7 октября 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердыев Д.А. Вешенка обыкновенная. История культивирования и перспективы выращивания в Туркменистане. Ашхабад: Ылым, 2021.
2. Бердыев Д.А., Оразов Х., Акыммаев М.Б. Патент на изобретение № 833 «Способ выращивания съедобных грибов *Pleurotus ostreatus* на основе питательного субстрата». Ашхабад, 2018.
3. Игонин А.М. Как повысить плодородие почвы в десять раз с помощью дождевых червей. М., 1991.
4. Карпенко Н.П., Сейтказиев А.С., Маймакова А.К. Экологическая оценка деградации серозёмно-луговых почв Жамбылской области // Междунар. науч.-исслед. журн. 2018. №12.
5. Сенкевич О.В. Агрохимическая и экологиче-

ская оценка действия разных видов вермикомпоста в системе почва – растение: Автореф. дис... канд. биол. наук. Красноярск, 2018.

6. Berdiyew D. Organiki galyndylary peýdaly ulanmagyň biotehnologiyasy we oba hojalyk ösümlikleri ýetişdirilende biogumusy ulanmak // Çölleri özleşdirmegiň meseleleri. 2021. № 1-2.

7. Berdiyew D. Senagat galyndylaryndan hasylly toprak gumuny öndürmek // Çölleri özleşdirmegiň meseleleri. 2021. № 3-4.

8. Berdiyew D. Senagat galyndylaryndan oba hojalyk önümçiligi üçin iýmitlendiriji topragy taýýarlamak // Ekologiýa medeniýeti we dasky gurşawy goramak. 2021. №4.



D. BERDYŲEW

WERMIKOMPOSTIRLEME ARKALY ADATY WEŞENKA KÖMELEKLERINIŇ ULANYLAN BLOKLARYNYŇ TÄZEDEN PEÝDALANYLYŞY

Ekologik taýdan howpsuz, ýokumly maddalaryň – olaryň birlikleriniň – düzümi boýunça sazlaşykly, ýaramazlaşan ýerleriň dikeldilmeginde wajyp orna eýe bolan organiki döküniň – biogumusyň – alynmagynyň üpjün edýän we şonuň ýaly ýerleriň hasyllylygynyň ýokarlandyrylmagyna mümkinçilik berýän wermikompostirleme ýoly bilen adaty weşenka kömelekleriniň ulanylan bloklaryny gaýtadan peýdaly ulanmak boýunça barlaglaryň netijeleri getirilýär.

D. BERDIYEV

UTILIZATION OF USED MUSHROOM BLOCKS OF OYSTER MUSHROOMS BY VERMICOMPOSTING

The results of studies on the utilization of spent blocks of oyster mushrooms by vermicomposting, which provides an environmentally friendly, balanced in terms of nutrient composition organic fertilizer – biohumus, which plays a special role in the restoration of degraded lands and improves their fertility, are presented.



РОСТ И РАЗВИТИЕ ШАМПИНЬОНОВ В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА

Приводятся результаты научных исследований по культивированию шампиньонов. Показано, что одним из основных условий их успешного выращивания в культуре является поддержание определённого температурно-влажностного режима и использование различных отходов сельскохозяйственного производства в качестве субстрата.

Обеспечение продовольственной безопасности Туркменистана является одним из приоритетов государственной политики. От неё зависит решение вопросов демографии, системы жизнеобеспечения, физической активности населения страны, долголетия и качества жизни человека [2].

Национальной программой по обеспечению продовольственной независимости нашей страны предусмотрено совершенствование отраслевой и производственной структуры сельскохозяйственного производства. В рамках её реализации, учитывая повышенный спрос населения, в частности, на грибы, в Научно-производственном центре «Возобновляемые источники энергии» Государственного энергетического института Туркменистана проводятся научные исследования по выращиванию шампиньонов в местных климатических условиях.

Известно, что грибы являются источником многих полезных для организма человека веществ [1]. В частности, благодаря высокому содержанию в них лизина и аргинина при употреблении этого продукта улучшается память и активизируется умственная деятельность [3]. Наличие в шампиньонах L-эрготионеина повышает устойчивость организма человека к простудными заболеваниями, замедляя синтез их маркеров. Есть мнение, что при употреблении грибов подавляется рост раковых клеток, снижа-

ется уровень холестерина и риск развития остеопороза [6].

Выращивание различных видов грибов в культуре получило в мире довольно широкое распространение. При этом, помимо экологической чистоты получаемого продукта [4], важную роль играет и использование безотходных технологий при его производстве. Кроме того, получение качественного и обильного урожая определяется выбором субстрата, его температурой и влажностью.

В данной работе поставлена цель изучить влияние местных условий на рост и развитие шампиньонов в культуре.

Шампиньоны – агаровые грибы, семейства слоисто-ресничных. В природе они растут в полевых и лесных условиях (рис. 1, 2). Для промышленного производства более всего подходят четырёхспоровые грибы – биторквисы. Их очень легко выращивать, и они не очень требовательны к температуре и содержанию углекислого газа в воздухе, устойчивы к различным болезням, но сдерживающим фактором масштабного культивирования грибов является их медленный рост.

Выращивание грибов в культуре требует поддержания определённых условий, а значит, использования специального оборудования на каждом этапе их развития. Повышение температуры субстрата выше 33 °C приводит к разрушению находящегося в нём мицелия, при 29–30 °C снижается

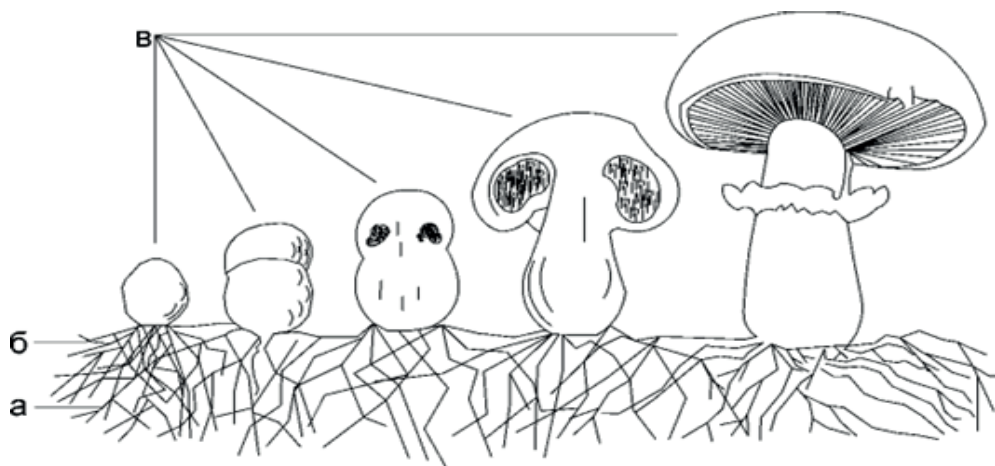


Рис. 1. Развитие шампиньонов на паутинистой (а) и тяжистой (б) грибницах; зачатки зрелых плодовых тел (в)



Рис. 2. Начало формирования плодовых тел

урожайность, а при 32 °С он погибает. Для хорошего роста спор необходимо поддерживать температуру 15–30 °С (оптимальная – 22–25 °С). При температуре выше 25 °С могут образовываться тонкие нити, а при более низкой срок получения урожая удлинится до 4 месяцев. Мицелий быстрее укореняется в среде при 25–28 °С и прорастает в течение двух недель. При охлаждении почвы до 18–20 °С его рост значительно замедляется и длится 18–25 дней [5]. Данные наших исследований показывают, что для хорошего роста мицелия температура почвы должна быть на 2–3 °С выше, чем окружающей среды (табл. 1), а для созревания плодовых тел необходимо такое её соотношение: субстрат – 16–18 °С, окружающая среда – 15–17 °С. При температуре последней 18–20 °С грибы быстро растут, но теряют товарный вид.

На всех стадиях роста и развития шампиньонов особое внимание следует уделять поддержанию влажности воздуха на уровне 85–95 %, а почвы – 64–68 %. В этих условиях грибы будут иметь хорошее качество и товарный вид. Избыток влажности может быть причиной роста плесени в мицелии, а её недостаток тормозит развитие плодовых тел.

Полив необходимо проводить тёплой водой посредством разбрызгивания, причём слой покрытия должен поддерживаться на уровне влажности 60 % до полива (табл. 2) и 75 % после него.

Для прорастания мицелия относительная влажность воздуха должна быть на уровне 90 и 85 %. Превышение этих показателей обуславливает образование капель воды на плодовых телах, развитие бактерий и микозов.

В эксперименте использовалось 40 кг



субстрата с мицелием, который находился в полиэтиленовой плёнке на специальных полках. Субстрат засыпали грунтом толщиной в 5 см. Температурно-влажностные условия контролировали в течение периода роста (табл. 3). Исследовались 2 образца. Соблюдались температурно-влажностные условия субстрата и окружающего возду-

ха. Для образца I – соответственно 25–27, 22–24 °С и 53–58, 84–88 %, II – 27–30, 25–27 °С и 65–69, 95 % (рис. 3). Замеры производились на регистраторе данных температуры и относительной влажности Amprobe TR-300, а температуры субстрата – на термометре Testo-10 (табл. 4).

В образце I при температуре субстра-

Таблица 1

Температурные параметры для культивирования шампиньонов

Период	Температура воздуха, °С	Температура субстрата, °С
Посадка мицелия	22–24	25–27
Рост	22–24	23–25
Укрытие покровным материалом	22–24	20–23
Начало формирования плодовых тел	16–17	19–20
Завершение плодоношения	18	18

Таблица 2

Оптимальная влажность субстрата

Период выращивания	Влажность, %
Закладка субстрата	53–65
Посадка мицелия	60
Выращивание плодовых тел	50–55

Таблица 3

Температурно-влажностные показатели

Период	Субстрат		Воздух	
	температура, °С	влажность, %	температура, °С	влажность %
Посадка мицелия	25–27/27–30	53–65/65–69	22–24/25–27	90/95
Рост	23–25/27–30	53–65/70–73	22–24/25–27	90/95
Укрытие покровным материалом	20–23/27–30	60/75	22–24/25–27	88/90
Начало формирования плодовых тел	19–20/22–28	50–55/55–65	16–17/24–26	85/88
Сборка урожая	18/20	53/65	18/20	85/85

Примечание. Числитель – образец I, знаменатель – II.

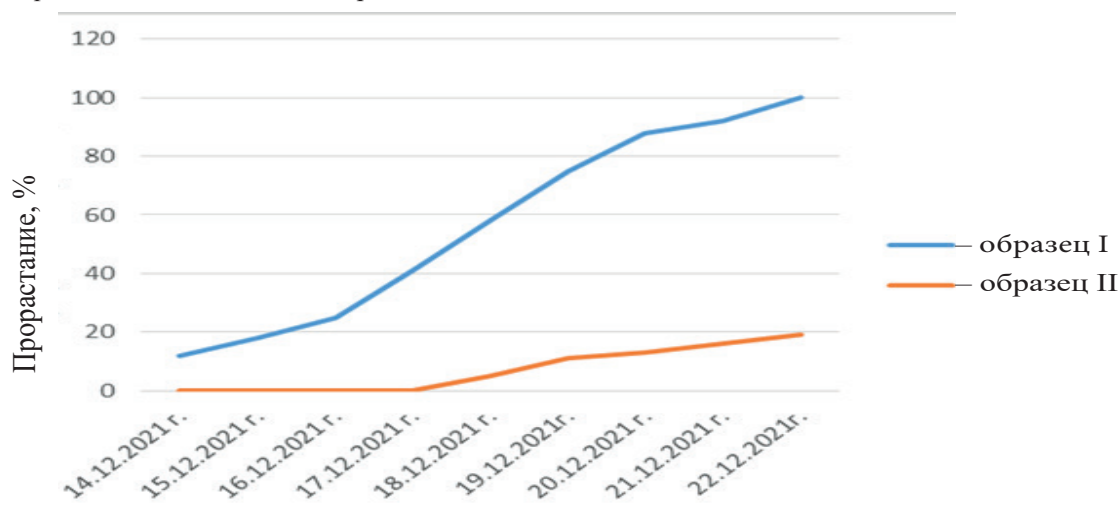


Рис. 3. Зависимость урожайности шампиньонов от температурно-влажностного режима



Регистратор данных температуры и относительной влажности Amprobe TR-300

Диапазон	Относительная влажность – 0–100 % Температура – от –4 до 158 °F
Точность	Относительная влажность – ± 3 % при 10–90 %; ± 5 % при других температурах ± 1 °F при 32–122 °F; ± 2 °F при других
Разрешение	Влажность – 0,1%; температура – 0,1 °F
Габаритные размеры	6,89x1,65x0,63 дюйма
Масса	0,622 фунта
Рабочая влажность	0–100% относительной влажности
Рабочая температура	от –4 до 158 °F
Температура хранения	от –4 до 158 °F
<i>Термометр модели Testo-110</i>	
Диапазон измерений	–50 °C ... +150 °C
Погрешность	$\pm 0,2$ °C (–20 ... +80 °C) $\pm 0,3$ °C в ост. диапазоне
Разрешение	0,1 °C
Рабочая температура	–20 °C ... +50 °C
Корпус	ABS
Количество каналов	1
Стандарты	EN-13485
Тип батареи	Блочная 9 В
Температура хранения	–40... +70 °C
Размер	182 x 64 x 40 мм

та 25–27 °C и влажности 53–58 % получен 100 %-ный рост грибов, то есть при соблюдении оптимальных условий можно получить 100 %-ную урожайность за 7 дней. В образце II прорастание было медленным, а урожайность за 7 дней составила всего 19 %.

Таким образом, результаты научно-исследовательской работы показывают, что поддержание рекомендуемого выше температурно-влажностного режима при культивировании шампиньонов, наряду с соблюдением других условий их роста, является

одним из основных показателей получения качественного и обильного урожая.

Культивирование шампиньонов в условиях нашей страны позволит обеспечить потребности населения в грибной продукции и в определённой мере будет способствовать достижению её продовольственной независимости.

Дата поступления
1 февраля 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерашова А.В., Лисовский В.П. Выращивания грибов (Памятка для населения, проживающего на загрязнённой радиоактивными веществами территории). Минск, 1998.
2. Закон Туркменистана «О продовольственной безопасности» от 23 ноября 2016 г. Ашхабад, 2016.
3. Интернет ресурс. Режим дотупа: <https://booksonline.com.ua/review.php?book=110100> Лидия Гарибова. “Выращивание грибов”. Онлайн библиотека. 2018.
4. Интернет ресурс. Режим дотупа: Выращивание шампиньонов в домашних условиях: технология процесса. Дата дотупа: 31.01.2022.
5. Оразбердиева М., Маммедова М., Алланазаров Н. Выращивание шампиньонов в местных условиях Туркменистана // Мат-лы XIII Междунар. науч.-практич. конф. «Развитие новых технологий в традиционной и альтернативной энергетике и перспективы экономического развития. Костанай, 2021.
6. Фомина В.И., Волчков В.Е., Гаврилова Л.П. и др. Грибы и ягоды с грядки. Минск: Полымя, 1997.

GELINKÖMELEKLERIŇ GURAK KLIMAT ŞERTLERINDE MÖÇBERINIŇ ULALYŞY WE ÖSÜŞI

Gelinkömelekleri (şampinýonlar) ösdürip ýetişdirmek boýunça barlaglaryň netijeleri berilýär. Olaryň tejribehanada üstünlikli ösdürilip ýetişdilmeginiň esasy şertleriniň biri hökmünde belli bir temperaturanyň we çyglylygyň saklanylmagy hem-de oba hojalyk önümçiliginiň dürli galyndylarynyň substrat hökmünde ulanylmagy esaslandyrylýar.

K.A. SARYEV, M.R. ORAZBERDIEVA, A.A. MATYAKUBOV

GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE CHAMPIGNONS IN THE ARID CLIMATE

The results of the scientific research on the cultivation of the cultivation of the champignons are given. It is shown that one of the main conditions for the successful cultivation of the champignons in crop conditions is the maintenance of a certain temperature and humidity regime in the laboratory and the use of various agricultural waste as a substrate.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ БРУЦЕЛЛЁЗЕ ВЕРБЛЮДОВ ПОРОДЫ АРВАНА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

*Приводятся результаты исследований разработанных в Туркменистане ветеринарных биопрепаратов (вакцин и антигенов), впервые использованных для профилактики бруцеллёза верблюдов породы арвана. В процессе исследований определены оптимальные дозы вакцин из штаммов *Brucella melitensis* REV-1 и *B. abortus* 19 для иммунизации и реиммунизации верблюдов.*

Предложен модифицированный способ применения антигена, изготовленного с добавлением местных штаммов бруцелл для определения возбудителя бруцеллёза в молоке верблюдов. Использование данных биопрепаратов в комплексе с другими мероприятиями по профилактике бруцеллёза верблюдов дали положительный результат.

Верблюдоводство – традиционное направление животноводческой отрасли Туркменистана и важный резерв производства мяса, молока и шерсти. Эти неприхотливые животные с древнейших времён были источником обеспечения местного населения молоком, айраном, агараном, мясом, шерстью и кожей. По молочности они не уступают коровам, настригу шерсти – овцам, а выносливости – лошадям. Многовековой опыт местного населения и практика работы верблюдоводческих хозяйств в пустынной и полупустынной зонах нашей страны свидетельствуют о крайней важности рационального использования природных пастбищ в целях сохранения их кормового потенциала.

Верблюдоводство – одна из самых экономически выгодных отраслей, и в новых условиях хозяйствования государство создаёт все условия для её развития.

Одной из проблем этой отрасли является заболеваемость животных. К числу наиболее распространённых инфекций относится бруцеллёз. В Туркменистане ранее это заболевание не было достаточно изуче-

но, исследования проводились нерегулярно и в основном использовались инструкции и рекомендации по профилактике бруцеллёза крупного рогатого скота [7].

В связи с этим учёными НПЦ животноводства и ветеринарии ТСХУ им. С.А. Ниязова была поставлена задача по изучению эпизоотической ситуации бруцеллёза верблюдов и разработке вакцин для их иммунизации, а также антигена для диагностики данного заболевания. По результатам исследований для профилактики бруцеллёза верблюдов была рекомендована вакцина, изготовленная из референтного штамма *B. melitensis* REV-1. Кроме того, на основе использования местных штаммов бруцелл, выделенных от различных животных, разработаны средства для диагностики этого заболевания [5,6].

Испытания этих биопрепаратов, проводившиеся несколько лет в племенном хозяйстве Сакарсаге Марыйского велаята Туркменистана, показали их высокую эффективность [2]. Диагностику бруцеллёза проводили посредством общепринятых серологических реакций. Молоко от дой-



ных верблюдиц исследовали в кольцевой реакции (КР) нашей модификации, а для профилактики использовали вакцины из штаммов *B. abortus 19* и *B. melitensis REV-1* в разных дозах. Изучали противоэпизоотическую эффективность комплексного введения вакцин против бруцеллёза и сибирской язвы.

При плановых диагностических исследованиях бруцеллёз у верблюдов данного хозяйства не выявлялся, а до них никаких мероприятий по его профилактике не проводилось. Лишь однажды при предпродажном исследовании животных был выявлен большой процент реагирующих на бруцеллёз животных, что стало причиной для разработки и проведения соответствующих мероприятий.

Анализ эпизоотических данных показал, что ранее такому исследованию подвергалось только маточное поголовье и верблюды старше 3-летнего возраста. Как выяснилось, на бруцеллёз реагировали и 1–2-летние животные. Кроме того, частные собственники верблюдов вообще не проводили эту работу, что и привело к широкому распространению заболевания. В связи с этим под нашим наблюдением и при прямом участии местной ветеринарной лаборатории провели поголовное серологическое исследование как общественных, так и частных животных. По его результатам было выявлено, что в отдельных гуртах общественного поголовья на бруцеллёз реагировали более 10 % верблюдов, а у частных владельцев – до 25 %. Часто отмечались случаи аборт, мертворождённых верблюжат, рождения слабого и нежизнеспособного молодняка.

Учитывая сложившуюся ситуацию, было принято решение о профилактической вакцинации в общей системе ветеринарных мероприятий. При этом использовали 2 биопрепарата: половину поголовья прививали традиционной вакциной из штамма *B. abortus 19*, другую, учитывая контакт животных на пастбищах и подворьях с мелким рогатым скотом, – вакциной из штамма *B. melitensis REV-1*. Первую применяли вначале в дозе для крупного рогатого скота, то есть 80 млрд. микробных клеток (м. к.). После этого, учитывая опыт вакцинации

крупного рогатого скота, дозу уменьшали вдвое (40 млрд.). Для ревакцинации использовали малую дозу (3 млрд.). В дальнейшем молодняк годовалого возраста прививали полной (40–80 млрд. м. к.) дозой, а взрослых ревакцинировали малой. Вакцину из штамма *B. melitensis REV-1* использовали для первоначальной прививки годовалого молодняка в дозе 3 млрд., а для ревакцинации взрослых животных – 0,5 млрд. м. к.

Регулярные серологические исследования привитых животных выявили, что у взрослых особей, ревакцинированных малой дозой, титр агглютининов был выше, чем у молодняка, получившего полную дозу. Это отмечалось в течение 5 лет применения вакцин в разных дозах. Так, при исследовании верблюдов через 3 месяца после иммунизации полной дозой вакцины из штамма *B. abortus 19* серологические реакции сохранились: в РА (реакция агглютинации) – 36 %, РСК (реакция связывания комплемента) – 50, РБП (роз-бенгал проба) – 43, а малой дозой – соответственно 54, 54 и 69 %. При вакцинации верблюдов большой дозой вакцины из штамма *B. melitensis REV-1* серологические реакции также сохранились: в РА – нет, РСК – 19 %, РБП – нет, а малой дозой – соответственно 11, 24 и 5,5 %.

При серологическом исследовании через 10 месяцев после вакцинации на полную дозу вакцины из штамма *B. abortus 19* реагировали 1 % животных, а на малую – 3,8. На полную дозу вакцины из штамма *B. melitensis REV-1* не было реагирующих животных, а на малую – 0,8 % [3].

По нашим данным, РБП выявляет больше животных, привитых вакциной из штамма *B. abortus 19*, чем *B. melitensis REV-1*. Это, по-видимому, объясняется тем, что антиген для РБП изготавливается из бруцелл *B. abortus*. Учитывая это, есть смысл использовать для этого бруцеллы *B. abortus* и *B. melitensis*, что и практиковалось нами в дальнейшем при разработке цветного антигена для экспресс-диагностики бруцеллёза.

Использование местных штаммов бруцелл *B. abortus* и *B. melitensis*, выделенных в разное время от мелкого рогатого скота и верблюдов в составе цветного и единого антигена, позволило существенно увеличить



демонстративность серологических реакций.

Таким образом, серологические реакции на малую дозу вакцины более выражены, чем на большую. Возможно, это объясняется угнетением иммунной системы, а также «бустер-эффектом» в результате удачно подобранного соотношения дозировки препарата для вакцинации и ревакцинации [3].

При определении выживаемости в разработанной нами жидкой вакцине на забуференном физрастворе без лиофильной сушки количество живых микробных клеток колебалось от 40 до 50 % и более. При хранении в холодильнике вакцина проявляла удовлетворительную выживаемость в течение 6 месяцев. Она изготавливалась и сейчас изготавливается под заказ и поэтому долго не хранится. Это позволяет нам с высокой точностью регулировать количество живых микробных клеток в дозе вакцины.

Испытания эффективности комплексной вакцинации против бруцеллёза и сибирской язвы проводились 4 года. Части животных (500 гол.) вакцину против бруцеллёза вводили в полной дозе подкожно у основания шеи. С противоположной стороны вводили вакцину против сибирской язвы в дозировке, согласно наставлению. Каких-либо осложнений подобный метод вакцинации не вызвал. Наблюдения за животными в первое время после комплексной вакцинации не выявили видимых отклонений от физиологической нормы и в поведении. Дальнейшие исследования привитых двумя вакцинами верблюдов показали увеличение титра агглютинирующих бруцеллёзных антител по сравнению с животными, привитыми только вакциной от бруцеллёза. Здесь налицо проявление синергизма, когда нет «конкуренции антигенов», наоборот, совместное введение вакцин стимулирует антителогенез. Иммуногенную эффективность комплексного введения бруцеллёзной и сибирской язвенной вакцин определяли по эпизоотологическим показателям. При этом в течение 3-х лет не выявлено разницы в показателях благополучия у животных, привитых комплексно двумя вакцинами и моновакциной против бруцеллёза [4,10].

Серологические исследования верблюдов проводили в РА, РСК и РБП, для постановки серологических реакций использовали как биофабричные антигены, так и антигены собственной разработки. Технология изготовления диагностикума та же, что и для единого бруцеллёзного антигена, с той лишь разницей, что в нашей модификации, кроме бруцелл из штамма *B. abortus 19*, использовались местные штаммы, полученные в разное время из плодов, абортировавших коз и верблюдов. Для получения цветного антигена с целью экспресс-диагностики бруцеллёза окраску бакмассы бруцелл проводили, используя растительные пигменты местной флоры по технологии окраски шерсти местными ковровщицами [1]. Серологические реакции с использованием разработанных антигенов были более демонстративными, с выраженным крупнозернистым (хлопья) агглютинатом.

При постановке кольцевой реакции с молоком верблюжье смешивали с коровьим от здорового животного в равных пропорциях. Это связано с тем, что жировые шарики верблюжьего молока структурно отличаются от коровьих меньшими размерами и другими физико-химическими свойствами, что делает невозможным постановку КР обычным методом. В нашей модификации КР позволяла успешно выявлять больных животных среди дойного поголовья. При этом было отмечено, что у неоднократно ревакцинированных верблюдов биопрепаратами из *B. abortus 19* и *B. melitensis REV-1* КР с молоком была отрицательной.

В результате проведённых мероприятий уже через 2 года полностью прекратились аборты бруцеллёзного происхождения, а впоследствии и выявление серопозитивных животных.

Таким образом, в результате применения разработанных биопрепаратов были оздоровлены от бруцеллёза животные хозяйств, которые ранее считались неблагополучными. При этом подобраны оптимальные дозы вакцин из штаммов *B. abortus 19* и *B. melitensis REV-1* для иммунизации и реиммунизации. С положительным эффектом испытан метод провокации латентного бруцеллёза. Модифицированы средства и



методы серологического исследования сывороток крови и проб молока в КР [9].

За последние годы в НПЦ животноводства и ветеринарии ТСХУ им. С.А. Ниязова были проведены работы по усовершенствованию технологии изготовления ветеринарных биопрепаратов и получены поло-

жительные результаты. В настоящее время созданы надлежащие условия для их широкого производства и применения.

Дата поступления

13 ноября 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аразов Ч.Х. Способ окраски бруцелл / Ограниченный патент на изобретение № 766 от 15.04.2016. Ашхабад: Государственная служба по интеллектуальной собственности Министерства финансов и экономики Туркменистана, 2016.
2. Искандаров М.И. Антиген для серологической диагностики бруцеллёза // Вторая Республиканская научно-практическая конференция «Проблемы изыскания, синтеза и производства препаратов для ветеринарии». Самарканд, 1999.
3. Искандаров М.И. Иммунобиологическая реактивность крупного рогатого скота при использовании малой дозы вакцины из штамма *B. abortus* 19: Автореф. дис...канд. вет. наук. М.: ВИЭВ, 1986.
4. Искандаров М.И., Альбертян М.П., Федоров А.И., Аразов Ч.Х. Бруцеллёз верблюдов // Тр. ВИЭВ. Т. 76. М., 2010.
5. Искандаров М.И., Карадурдыев Р.А., Соныев Б.С. и др. Цветной антиген для экспресс-диагностики бруцеллёза животных: Временный патент № 272 от 14.05.2002. Ашхабад: Патентное управление Министерства экономики и финансов Туркменистана, 2002.
6. Искандаров М.И., Керимов Ч.К., Казимова Н.А. и др. Живая жидкая вакцина из штамма *Brucella melitensis* REV-1 для иммунизации сельскохозяйственных животных против бруцеллёза / Временный патент № 285 от 08.11.2002. Ашхабад: Патентное управление Министерства экономики и финансов Туркменистана, 2002.
7. Керимов Ч.К. Ветеринарно-санитарные и эпизоотологические основы мероприятий по борьбе с бруцеллёзом животных в Туркменистане: Автореф. дис... д-ра. вет. наук. М., 1992.
8. Керимов Ч.К. Санитарно-эпизоотологические проблемы бруцеллёза. Ашхабад: Магарыф, 1991.
9. Arazow Ç.H. Brusellýoz antigenini taýýarlamagyň biotehnologik usullary // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2017. №2.
10. Kerimow Ç.K., Iskandarow M.I. Brusellýoz keseli we oňa garşy göreş çäreleri. Aşgabat: Ylym, 1991.

Ç. ARAZOW, M. ISKANDAROW, M. TAÝEW, T. ÖDEŞOW, A. HOJAKOWA

TÜRKMENISTANDA ARWANA TOHUMLY DÜÝELERIŇ BRUSELLÝOZ KESELINIŇ ÖŇÜNI ALYŞ ÇÄRELERI

Türkmenistanda işlenip taýarlanan weterinar bioserişdeleriniň (waksinalaryň we antigenleriň) ilkinji gezek arwana tohumly düýeleriň brusellýoz keseliniň öňüni alyş çärelerinde ulanylyşy we alnan netijeleri getirilýär. Barlaglaryň netijesinde, *Brucella melitensis* REV-1 we *B. abortus* 19 şamlaryndan taýarlan waksinalaryň düýeleriň sanjymy we gaýtadan sanjym üçin kadaly dozalary kesgitlenildi.

Brusellýoz keseliniň ýokanjyny düýe süýdünde anyklamak üçin, ýerli şamlar goşulyp taýýarlanan antigeni ulanmagyň modifisirlenen usuly hödürlenildi. Bu bioserişdeleriň düýeleriň brusellýoz keseline garşy geçirilýän toplumlaýyn çärelerinde ulanylmagy kanagatlanarly netijeler berdi.

Ch. ARAZOV, M. ISKANDAROV, M. TAEV, T. ODESHOV, A. HOJAKOVA

PREVENTIVE MEASURES OF BRUSSELLES DISEASE ARVANA SEED CAMELS IN TURKMENISTAN

The article presents the results of use anti-brucellosis veterinary biological products (vaccines and antigens) manufactured in Turkmenistan for the first time preventive measures against brucellosis in Arvana camels.

As result of the study, the vaccine was developed by scientists from strains of *Brucella melitensis* REV-1 and *Brucella abortus* 19, and vaccine doses for camels were determined and a modified method of using antigens with local strains was added to diagnose the disease in camel's milk.

A modified method of using antigens made with local strains has been presented to diagnose brucellosis in camel's milk. The use of these biological products in combination with other measures for the prevention of brucellosis in camels gave a positive result.



ЮБИЛЕИ

РУСТАМОВУ ЭЛЬДАРУ АНВЕРОВИЧУ – 70 лет

Исполнилось 70 лет известному орнитологу-пустыноведа и зоогеографу, доктору биологических наук, профессору, президенту Мензбировского орнитологического общества, академику Российской академии естественных наук Рустамову Эльдару Анверовичу.

Родился 16 апреля 1952 г. в г. Ашхабаде. После окончания средней школы поступил на биолого-географический факультет Туркменского государственного университета им. А.М. Горького (*ныне* ТГУ им. Махтумкули), который окончил с отличием в 1974 г. Затем два года работал лаборантом на кафедре зоологии ТГУ, после чего поступил в аспирантуру на кафедру биогеографии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

В 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Население птиц Теджено-Мургабского междуречья и прилегающих пустынь (картографический анализ)». В 1980–1988 гг. работал ассистентом, старшим преподавателем и доцентом на кафедре зоологии ТГУ.

В 1988 г. поступил в очную докторантуру Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, после окончания которой в 1992 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Экологическая структура населения птиц аридных регионов (на примере Средней и Центральной Азии)». Основой для написания диссертации послужили результаты исследований животного мира Каракумов, Устюрта и Гоби. При этом молодым учёным впервые были использованы методы зоогеографического картографирования и разработана концепция по оценке сходства/различия экологических

структур и сравнительная картографическая интерпретация орнитофауны.

С 1993 по 1995 гг. работал на кафедре зоологии ТГУ им. Махтумкули, а с 1995 по 1997 гг. – ведущим научным сотрудником Института зоологии АН Туркменистана. С 1997 г. сотрудничает с международными экологическими и природоохранными организациями и фондами, участвует в разработке и реализации различных международных проектов по исследованию птиц и биоразнообразию. Знаковым было сотрудничество с Королевским обществом защиты птиц Великобритании. В 2005–2009 гг. в рамках реализации Программы по инвентаризации Ключевых орнитологических территорий Центральной Азии учёным было проведено обследование 50 территорий, жизненно важных для сохранения птиц. Э.А. Рустамов ведёт также ежегодные учёты водоплавающих птиц на зимовках в Туркменистане.

Исследования водно-болотных экосистем и их охрана – одно из приоритетных направлений научной деятельности Э.А. Рустамова. Для реализации этих задач он объединил орнитологов различных стран. В рамках выполнения совместного проекта ГЭФ/ПРООН «Усиление эффективности управления системой особо охраняемых природных территорий Туркменистана» им было подготовлено технико-экономическое обоснование по созданию первого в стране Национального природного парка «Сумбар». С 2014 г. участвует в реализации совместного с Национальной комиссией ЮНЕСКО в Туркменистане и Королевским обществом защиты птиц Великобритании проекта



«Улучшение охраны птиц и биоразнообразия в Туркменистане». В рамках его выполнения разработаны номинации по включению в Список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО Бадхызского и Койтендагского природных заповедников, а заказника Огурджалы, Туркменского озера «Алтын асыр» и озера «Алтын кель» – в Рамсарский список водно-болотных угодий, имеющих международное значение.

С 1996 г. Э.А. Рустамов является членом рабочих групп по гусеобразным и журавлям Северной Евразии. В 2016–2021 гг. исполнял обязанности председателя Координационного комитета Рамсарской региональной инициативы стран Центральной Азии. В 2022 г. вошёл в состав рабочих групп МСОП по угрожаемым видам водоплавающих птиц и дрофам.

Э.А. Рустамов опубликовал более 300 научных работ по фауне, экологии и охране птиц, проблемам особо охраняемых природных территорий, в числе которых первый «Определитель птиц Туркменистана», изданный в 2013 г.

Является членом редколлегий и активным автором международных журналов «Проблемы освоения пустынь» и «Охрана аридных экосистем».

Эльдар Анверович пользуется уважением и признанием научного сообщества не только Туркменистана, но и зарубежных коллег. Его интеллектуальный потенциал, неутомимая устремлённость к познанию животного мира и желание его сохранить вызывают уважение коллег, а такие человеческие качества, как доброта, отзывчивость, желание помочь, привлекают молодёжь.

Поздравляем Эльдара Анверовича с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, успехов и новых научных открытий в столь важном деле, которому он посвятил свою жизнь.

Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана

**Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»**



ПОТЕРИ НАУКИ

ВИКТОР АБРАМОВИЧ ДУХОВНЫЙ
(1934–2022 гг.)

На 88-м году жизни скончался один из лучших знатоков водного хозяйства Центральной Азии доктор технических наук, профессор Виктор Абрамович Духовный. Многие годы он тесно сотрудничал с Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана, активно помогая в решении важнейших вопросов водообеспечения и освоения пустынных земель, внедрения комплексной системы их орошения в целях использования под сельскохозяйственные угодья.

В.А. Духовный был руководителем разработки и реализации ряда международных проектов в области управления использованием трансграничных водных ресурсов и создания информационной системы об их состоянии. Он занимался вопросами сохранения орошаемых земель, водосбережения, руководил работой по устранению последствий Аральской катастрофы и мн. др., как теоретик и практик принимал активное участие в строительстве многих крупных водохозяйственных объектов Центральной Азии, в том числе Каракумского канала (ныне Каракум-река).

Виктор Абрамович был бессменным руководителем Научно-информационного центра Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии. Богатейший материал,

собранный им за долгие годы исследований, лёг в основу многочисленных научных трудов: 17 монографий, более 300 статей и 30 авторских свидетельств. Наиболее известной его работой является монография «Вода Центральной Азии: прошлое, настоящее и будущее», изданной на русском и английском языках. Не менее популярна и книга «Зов воды», где учёный описал свой жизненный путь.

Многие годы В.А. Духовный был активным членом редколлегии Международного научно-практического журнала «Проблемы освоения пустынь» и опубликовал в нём большое количество интереснейших статей.

Уход из жизни этого известного учёного – невосполнимая потеря для всего сообщества специалистов водного хозяйства Центральной Азии.

Светлая память о Викторе Абрамовиче навсегда сохранится в наших сердцах.

Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана

**Научно-информационный центр
Международной комиссии по устойчивому
развитию Международного фонда спасения Арала**

**Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»**

СОДЕРЖАНИЕ



Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Николаев Н.В. Песчаные и пылевые бури в Туркменистане и меры борьбы с их последствиями	5
Бегмырадова О., Евжанов Х., Гаррыева А. Извлечение магния из высокоминерализованных сточных вод йодобромного производства	10
Караев К.К., Алыева Г.Б. Влияние стереотипов питания на женский организм в условиях жаркого климата	14
Пенджи́ев А.М. Эксплуатация солнечных энергоустановок в Каракумах	22
Базаров А.А., Остапенко А.Ю., Агаева С.С., Чопанов А.П. Анатомо-морфологические исследования солодки голой	27
Атаханов Г.О., Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А. Дикорастущие миндали горного Туркменистана	32
Кепбанов Ё.А. Правовое регулирование государственного мониторинга окружающей среды в Туркменистане	44

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Рахматов Ю.Б., Турсунов И.Н., Улмасов С.Х. Влияние температуры подземных вод на рост и развитие зерновых культур.....	53
Худайяров М. Природные предпосылки развития сельского хозяйства в Туркменистане	56
Гелдыев Х., Непесов Р. Извлечение йода из морских и пластовых вод	60
Агаева Л.А., Байрамова И.А., Комекова Т. Инженерно-геологические и сейсмические условия южной части территории города Ашхабада	64
Атаев Э., Власенко Г., Данатарова Б., Мамметкурбанова М. Биолого-экологические особенности галофильных фитоценозов Восточного побережья Каспия	67
Нургельдыев Я. <i>Джикыры</i> – водоподъёмные устройства средневекового Туркменистана	72

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Бердыев Д. Утилизация отработанных грибных блоков вешенки обыкновенной путём вермикомпостирования	75
Сарыев К.А., Оразбердиева М.Р., Матьякубов А.А. Рост и развитие шампиньонов в условиях аридного климата	79
Аразов Ч., Искандаров М., Таев М., Одешов Т., Ходжакова А. Профилактические мероприятия при бруцеллёзе верблюдов породы арвана в Туркменистане	84

ЮБИЛЕИ

Рустамову Эльдару Анверовичу – 70 лет	88
---	----

ПОТЕРИ НАУКИ

Виктор Абрамович Духовный (1934–2022 гг.)	90
Указатель статей, опубликованных в 2022 г.	94

MAZMUNY

Weýsow S.K., Hamraýew G.O., Nikolaýew N.W. Türkmenistanda çägeli we tozanly tupanlar we olaryň ýaramaz netijelerine garşy göreş çäreleri	5
Begmyradowa O., Ýowjanow H., Garryýewa A. Ýod-brom önümçiliginiň ýokary minerallaşan akyndy suwlaryndan magniýni çykarmak	10
Karaýew K.K., Alyýewa G.B. Yssy klimat şertlerinde iýmitlenme stereotipleriniň zenan bedenine edýän täsiri	14
Penjiýew A.M. Garagumda gün energiýa desagalarynyň ulanylyşy	22
Bazarow A.A., Ostapenko A.Ýu., Agaýewa S.S., Çopanow A.P. Süýji buýanyň anatomik-morfologik derňewleri	27
Atahanow G.O., Gurbanmämmadowa G.M., Akmyradow A.A. Daglyk Türkmenistanyň ýabany bitýän badamlary	32
Kepbanow Ý.O. Türkmenistanda daşky gurşawyň döwlet monitoringiniň kanuny taýdan düzgünleşdirmegi	44

GYSGA HABARLAR

Rahmatow Ýu.B., Tursunow I.N., Ulsamow S.H. Däne ekinleriniň boý alşyna we ösüşine ýerasty suwlaryň temperaturasynyň täsiri	53
Hudaýarow M. Türkmenistanyň oba hojalygynyň ösüşiniň tebigy şertleri	56
Geldiýew H., Nepesow R. Deňiz we gatlak suwlaryndan ýod almak	60
Agaýewa L.A., Baýramowa I.A., Komekowa T. Aşgabat şäherinde ýerleşýän günorta böleginiň inžener-geologiki we seýsmiki şertleri	64
Ataýew E., Wlasenko G., Danatarow B., Mämmetkurbanowa M. Hazar deňziniň gündogar kenaryndaky fitosenozlaryň emele gelmeginiň biologik we ekologik aýratynlyklary	67
Nurgeldiýew Ý. Orta asyr Türkmenistanynyň <i>Jykyrlary</i> – suwy ýokary galdyryjy desgalary	72

ÖNÜMLÇILIGE KÖMEK

Berdiýew D. Wermikompostirleme arkaly adaty weşenka kömelekleriniň ulanylan bloklarynyň täzeden peýdalanyşy	75
Saryýew K.A., Orazberdiowa M.R., Matýakubow A.A. Gelinkömelekleriň gurak klimat şertlerinde möçberiniň ulalyşy we ösüşi	79
Arazow Ç., Iskandarow M., Taýew M., Ödeşow T., Hojakowa A. Türkmenistanda arwana tohumly düýeleriň brusellýoz keseliniň önüni alyş çäreleri	84

ÝUBILEÝLER

Rustamow Eldar Anwerowiç – 70 ýaşady	88
---	----

YLYMYŇ ÝITGILERI

Wiktor Abramowiç Duhownyý (1934–2022 ýý.)	90
2022 ýyl boýunça çap edilen makalalaryň sanawy	94

CONTENTS



Veysov S.K., Hamrayev G.O., Nikolayev N.V. Sand and dust storms in Turkmenistan and measures to combat their negative consequences	5
Begmyradova O., Ýowjanov H., Garryyeva A. The extraction of magnesium from high-mineralized waste water of iodine-bromine production	10
Karaev K.K., Alyeva G.B. The effects of nutrition stereotypes on the female body in a hot climate	14
Pendjiyev A.M. Operation of solar power plants in Karakum	22
Bazarov A.A., Ostapenko A.Yu., Agayeva S.S., Chopanov A.P. Anatomical and morphological studies of licorice	27
Atakhanov G.O., Kurbanmamedova G.M., Akmuradov A.A. Wild almonds of mountain Turkmenistan	32
Kepbanov Yo.A. Legal regulation of state monitoring of the environment in Turkmenistan	44

BRIEF COMMUNICATIONS

Rakhmatov Yu.B., Tursunov I.N., Ulmasov S.Kh. Influence of groundwater temperature for growth and development of grain crops	53
Khudayarov M. Natural prerequisites for agricultural development in Turkmenistan	56
Geldiev H., Nepesov R. Extraction of iodine from sea and formation water	60
Agayeva L.A., Bayramova I.A., Komekova T. Engineering-geological and seismic conditions of the southern part of Ashgabat	64
Atayev E., Vlasenko G., Danatarova B., Mammetkurbanova M. Biological and environmental features of phytocenoses formation on the eastern coast of the Caspian Sea	67
Nurgeldiyev Y. Water elevating devices - <i>JYKYRS</i> in system of land development of medieval Turkmenistan	72

PRODUCTION AIDS

Berdiyev D. Utilization of used mushroom blocks of oyster mushrooms by vermicomposting ...	75
Saryev K.A., Orazberdieva M.R., Matyakubov A.A. Growth and development of the champignons in the arid climate	79
Arazov Ch., Iskandarov M., Taev M., Odeshev T., Hojakova A. Preventive measures of bruselles disease arvana seed camels in Turkmenistan	84

JUBILEE

Rustamov Eldar Anverovich– 70th of birthday	88
--	----

LOSSES OF THE SCIENCE

Victor Abramovich Duhovnyy (1934–2022yy)	90
Index of articles published in 2022 y.	94



УКАЗАТЕЛЬ статей, опубликованных в 2022 г.

Акмурадов А.А., Гадамов Д.Г., Бердиев Б.Р. Лекарственные сырьевые ресурсы некоторых видов полыней Центрального Копетдага	1-2
Атаханов Г.О., Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А.А. Дикорастущие миндали горного Туркменистана	3-4
Базаров А.А., Остапенко А.Ю., Агаева С.С., Чопанов А.П. Анатомо-морфологические исследования солодки голой	3-4
Бегмырадова О., Евжанов Х., Гаррыева А. Извлечение магния из высокоминерализованных сточных вод йодобромного производства	3-4
Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Николаев Н.В. Песчаные и пылевые бури в Туркменистане и меры борьбы с их последствиями	3-4
Гелдыев Х., Непесов Р. Безотходная технология очистки загрязнённых пластовых вод	1-2
Дуриков М.Х., Непесов М.Д. Борьба с деградацией земель в Туркменистане	1-2
Евжанов Х., Гаррыева А., Бегмырадова О. Перспективы комплексного использования минерализованных подземных вод	1-2
Караев К.К., Алыева Г.Б. Влияние стереотипов питания на женский организм в условиях жаркого климата	3-4
Кепбанов Ё.А. Правовое регулирование государственного мониторинга окружающей среды в Туркменистане	3-4
Курбанмамедова Г.М., Атаханов Г.О., Юсупов Г.Ю. Дикорастущие плодовые растения Юго-Западного Копетдага	1-2
Мурадов Ч.М., Петрова Н.В., Голинский Г.Л., Рахимов А.Р., Безменова Л.В., Карцева Л.А., Эсенов Э.М. Детальное сейсмическое районирование территории Балканского вейлата Туркменистана	1-2
Нургельдыев Я. Эксплуатация гидротехнических сооружений в средневековом Туркменистане	1-2
Овезберыева А. Интеграция сельского и водного хозяйства Туркменистана в планы по адаптации к изменению климата	1-2
Пенджиев А.М., Назаров С.Г. Влияние ветровой нагрузки на работу солнечных электрических станций в Каракумах	1-2
Пенджиев А.М. Эксплуатация солнечных энергоустановок в Каракумах	3-4
Сарыев К., Оразбердиева М., Матьякубов А. Особенности выращивания <i>Clorella vulgaris</i> штамма IFR № С-111 в Туркменистане	1-2
Хыдыров П. Панцирные клещи Койтендага	1-2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Агаева Л.А., Байрамова И.А., Комекова Т. Инженерно-геологические и сейсмические условия южной части территории города Ашхабада	3-4
Агаева Л.А., Байрамова И.А. Региональные изменения территории Дашогузского вейлата в связи с техногенезом	1-2
Агаева С.С. Новые местонахождения некоторых видов флоры Туркменистана	1-2
Аразов Ч., Искандаров М., Таев М., Одешов Т., Ходжакова А. Профилактические мероприятия при бруцеллёзе верблюдов породы арвана в Туркменистане	3-4
Атаев Э., Власенко Г., Данатарова Б., Мамметкурбанова М. Биолого-экологические особенности галофильных фитоценозов Восточного побережья Каспия	3-4
Бушмакин А.Г. Металлогенный потенциал термальных вод Челекена	1-2
Гелдыев Х., Непесов Р. Извлечение йода из морских и пластовых вод	3-4
Дурдыев Б., Арзямова О., Керимова А. Фитомелиоративные севообороты на засо-	



лётных почвах	1-2
Лоллекова М.О. Состояние и перспективы изучения насекомых-вредителей шелко- вицы и их энтомофагов в Туркменистане	1-2
Мирзоянц С.Н. Трофические связи цистообразующей нематоды <i>Ephippiodera</i> <i>turcomanica</i>	1-2
Нургельдыев Я. <i>Джикыры</i> – водоподъёмные устройства средневекового Туркме- нистана	3-4
Рахматов Ю.Б., Турсунов И.Н., Улмасов С.Х. Влияние температуры подземных вод на рост и развитие зерновых культур	3-4
Реджепов С.А. Водно-физические и химические свойства песков в зоне Туркмен- деры	1-2
Хайдаров К.М. Использование системных инсектицидов в условиях аридной зоны....	1-2
Худайяров М. Природные предпосылки развития сельского хозяйства в Туркменистане.....	3-4

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Бердыев Д. Утилизация отработанных грибных блоков вешенки обыкновенной путём вермикомпостирования	3-4
Оразгулыев Д.Г. Коррозия подземных трубопроводов в условиях аридной зоны.....	1-2
Сарыев К.А., Оразбердиева М.Р., Матъякубов А.А. Рост и развитие шампиньонов в условиях аридного климата	3-4

ЮБИЛЕИ

Кепбанову Пирли Аждаровичу – 60 лет	1-2
Рустамову Эльдару Анверовичу – 70 лет	3-4

ПОТЕРИ НАУКИ

Виктор Абрамович Духовный (1934–2022 гг.)	3-4
--	-----

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 *М.К. Гулемирова*

Подписано в печать 26.10.2022 г. Формат 60х84 1/8

Уч.-изд.л 10,7 Усл. печ.л. 11,3 Тираж 300 экз. Набор ЭВМ

А - 110449

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: durikov@mail.ru tarnat2020@mail.ru

Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm