

УДК 631.4:631.2

**ОЦЕНКА ВОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ТАКЫРНЫХ ВОДОСБОРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Канд. с.-хоз. наук Б.К. Мамедов

*Статья посвящена альтернативному источнику водоснабжения аридных пастбищ Казахстана – временному поверхностному стоку с такыров и такыровидных поверхностей, который образуется после выпадения атмосферных осадков. На проходившем 15-16 июля 2010 года в г. Алматы научно-практическом семинаре «Оценка ресурсов и прогноз использования природных вод Казахстана в условиях антропогенно- и климатически обусловленных изменений» с участием ведущих ученых республики в области водного хозяйства, такырный сток не был учтен как потенциальный водный источник. Настоящая публикация призвана восполнить этот пробел, уделив такырным водосборам должное внимание как иногда единственному источнику пресной воды в отдаленных пустынных районах, который традиционно обеспечивал тот минимум объема воды, необходимый для ведения животноводческого хозяйства.*

Казахстан – республика традиционного животноводства, которое дает 44 % валовой продукции сельского хозяйства. По численности скота и производству основных продуктов животноводства Казахстан занимает одно из ведущих мест на постсоветском пространстве [5]. При этом общепризнано, что наиболее экономичными отраслями животноводства является овцеводство и верблюдоводство при отгонно-пастбищном содержании. Главными районами овцеводства являются Южный, Западный и Восточный Казахстан, где имеются обширные массивы пастбищ всех сезонов. Численность овец и коз в переходной период экономического развития в целом по республике сократилась с 36,7 (1987 г.) до 17,7 (2007 г.) млн. голов, но тенденция к увеличению поголовья сохраняется, при этом большая доля (87 %) сельскохозяйственных животных сосредоточена в частных хозяйствах [8]. Однако за два последних десятилетия, в связи с уменьшением поголовья мелкого рогатого скота и переходом овцеводства в частную собственность, большинство животных содержатся вокруг населенных пунктов, что приводит к перевыпасу и деградации пастбищ. Причиной тому, помимо извест-

ных социальных проблем отгонно-пастбищного животноводства, также является выход из строя большинства колодцев, которые использовались для водопоя животных во время сезонной миграции [3].

Особенность водоснабжения отгонного животноводства состоит в том, что ему нужны небольшие количества воды на водопойных пунктах. При этом последние должны быть более или менее равномерно распределены по всей территории пустынных пастбищ. При отсутствии или недоступности подземных вод, пригодных для водопоя животных и ведения мелкозисного земледелия, необходимое количество воды может быть получено путем сбора атмосферных осадков с естественных водосборов – такыров.

**Характеристика такыров и такыровидных почв.** В схеме классификации почв казахстанские почвоведы классифицировали такыровидные почвы в качестве самостоятельного генетического типа почв осушенных аллювиальных равнин [9]. Однако, различия между такырами и такыровидными почвами, обусловленными механическим составом и водно-физическими свойствами, по наблюдениям Г.Т. Лещинского [6], существенного влияния на формирование стока не оказывают. Эти различия сглаживаются в результате запыливания и набухания почв, а также происходящих в поверхностном слое почвы химических и биологических процессов.

Такыровидные почвы развиты на обсохших аллювиальных равнинах Сырдарьи, Чу, Или и других рек с глубоко опустившимися грунтовыми водами (5...10 м и больше). Это бывшие сезонно-затопляемые почвы пустынной зоны, развивающиеся длительное время в условиях только атмосферного увлажнения. Профиль их слабо дифференцирован [4]. В нем различаются светло-серая пористая корка от 2...3 до 6 см, слоеваточешуйчатый горизонт (6...12 см), светло-бурый уплотненный, бесструктурный горизонт (15...30 см), переходящий в слоистый аллювий. Содержание гумуса меньше 1 %, тип засоления – карбонатный (4...9 %). Такыровидные почвы входят в состав пустынных пастбищных угодий, но вместе с тем они являются резервными землями для орошения, как наиболее плодородные и легкодоступные для освоения.

В профиле такыров различают те же генетические горизонты, что и в такыровидных почвах, но с существенно иными физическими свойствами. Такыры встречаются небольшими участками по современным и древним долинам рек, в районе Бетпак-Далы, на Мангышлаке и Устюрте, в песчаных массивах Кызылкумов и Приаральских Каракумах. Они фор-

мируются в замкнутых понижениях рельефа различных размеров и форм и служат аккумуляторами талых вод, твердых минеральных веществ и растворимых солей, намываемых с окружающей более высокой территории. В результате ежегодного отложения продуктов эрозии и под влиянием меняющихся фаз увлажнения, в условиях тяжелых по механическому составу бесструктурных почвообразующих пород, поверхность такыра становится ровной и гладкой, разбитой трещинами на полигональные отдельные. Ниже, в табл. 1, приводится гранулометрический состав и содержание воднорастворимых солей такыра, образцы которого были отобраны с разреза на плато Устюрт [10].

Таблица 1  
Физико-химические свойства такыра с плато Устюрт [10]

Глубина образца, см	Сумма солей	HCO <sub>2</sub> , %	Cl, %	SO <sub>4</sub> , %	Ca, %	Mg, %	Na+K, %	Содержание частиц, мм	
								< 0,001	< 0,01
0...5	0,287	0,024	0,122	0,046	0,026	0,013	0,056	9,7	38,9
6...16	0,469	0,017	0,235	0,051	0,043	0,014	0,108	18,0	46,6
20...30	1,590	0,010	0,242	0,855	0,307	0,036	0,149	14,6	38,1
50...60	1,320	0,007	0,125	0,792	0,286	0,027	0,083	9,1	21,7
130...140	1,412	0,010	0,084	0,895	0,276	0,025	0,122	5,6	9,7

В большинстве случаев такыры сильно засолены по всему профилю. При слабом засолении в составе солей преобладают сульфаты, при сильном – хлориды, характерна высокая общая щелочность. По механическому составу такыры глинистые и тяжелосуглинистые, отличаются высоким содержанием иловато-пылеватых частиц, придающие почвам тяжелые агрохимические и агрогидрологические свойства (бесструктурность, плотное сложение, низкая водопроницаемость и др.) [11]. В этих условиях мелиорация такыров представляет большие трудности, однако делает их идеальными в качестве водосборов, на которых после выпадения осадков образуется поверхностный сток.

**Оценка объема такырного стока.** Основными факторами, определяющими величину поверхностного стока, являются: интенсивность стокообразующих осадков, степень увлажнения почвы перед выпадением дождя и площадь водосбора. Вопросы, связанные с осадками, формированием стока, начальными потерями и влиянием размера такыров на объем стекаемой воды достаточно полно освещен в работах [6] и [7], этими же авторами произведен расчет объемов воды, формирующихся на такырных

и такыровидных водосборах Западного и Южного Казахстана соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Площадь такыров и такыровидных почв с оценкой возможного объема поверхностного стока

Область	Площадь такыров и такыровидных почв, км <sup>2</sup>	Объем поверхностного стока, млн. м <sup>3</sup>
<u>Западный Казахстан</u> (Г.Т. Лещинский, [6])		
Джамбульская	709	6,98
Чимкентская	1124	9,95
Карагандинская	853	5,97
Актюбинская	11120	62,71
Гурьевская	4781	52,59
Кзылординская	37871	134,72
<b>Итого:</b>	<b>56458</b>	<b>272,9</b>
<u>Южный Казахстан</u> (Ю.В. Русс, [7])		
Кзылординская	4247	650,2
Чимкентская	136	27,1
Джамбульская	641	116,4
<b>Итого:</b>	<b>5024</b>	<b>793,7</b>
<u>Территория Казахстана</u> (К.Ш. Фаизов и др., [12])		
Равнинная	80854	388,1
Горная	1184	187,1
<b>Итого:</b>	<b>82038</b>	<b>575,2</b>

Как видно по данным табл. 2, площади такыров и такыровидных почв, приведенные по разным источникам для Кзылординской, Чимкентской и Джамбульской областей, отличаются существенно между собой, также как и объемы стока. Автором для расчетов была принята более поздняя оценка площадей [12], которая также учитывала современные процессы отакыривания, как например, на высохшем дне Аральского моря. Причем для равнинных территорий, при определении объемов воды использовался средний многолетний сток с 1 км<sup>2</sup>, рассчитанный по методике [6], а для горных территорий – по методике [7], т.к. структура водного баланса, использованная в этой работе, учитывала поверхностный сток, сформированный вне рассматриваемой площади, что характерно для горных водосборов.

Суммарная площадь такыров и такыровидных поверхностей в Казахстане составляет 82038 км<sup>2</sup>, что составляет 3,5 % от площади почвенного покрова республики. Как видно из данных табл. 2, на этих водосборах в средний по водности год, формируется 575,2 млн. м<sup>3</sup> пресной воды, что примерно составляет реку со средним годовым расходом 18,2 м<sup>3</sup>/с. Эти

потенциальные водные ресурсы могут быть широко использованы при решении проблемы водоснабжения пустынных пастбищ.

**Использование поверхностного стока с такыров.** О необходимости использования вод такыров, т.е. воды, накапливающейся в зимне-весеннее время на поверхности такыров, в одной из первой своих научных работ писал известный казахстанский ученый У.М. Ахмедсафин [1]. В условиях пустынь поверхностный сток накапливается в пониженной части такыра в виде широкого и неглубокого слоя воды, вследствие чего он быстро расходуется на испарение. Для того, чтобы предотвратить эти потери и сохранить воду в течение длительного промежутка времени необходимо ее собирать в резервуары. Местное население в качестве резервуаров используют дождевые ямы, выкопанные на поверхности такыра, где вода хранится и используется для водопоя животных до июня-июля. Иногда сооружаются для сбора и хранения больших масс воды специальные резервуары, как например, в пустынях Каракумы и Кызылкумы, называемые «сардоба». Для уменьшения фильтрации и испарения стенки и купол сардоб выкладываются из обожженного кирпича. Вода в этих сооружениях хранится и используется круглогодично и отличается хорошим качеством, даже в летний зной она остается холодной и свежей.

Такырные воды могут быть собраны не только в поверхностных резервуарах, но также и под землей, в местах, где залегают неглубоко сильно минерализованные грунтовые воды. Суть этого традиционного метода состоит в том, что в пониженной части водосбора устраивается небольшое углубление, вокруг которого сооружаются один или группа наливных колодцев типа «чирле» глубиной до уровня грунтовых вод. При этом такырные воды, погружаемые через колодцы, в первое время будут смешиваться с соленой грунтовой водой, но впоследствии, ввиду разности удельных весов смешивающихся жидкостей, устанавливается равновесие, и пресные воды, в виде линзы, накапливаются на поверхности соленых грунтовых вод. Недостаток народного способа состоит в том, что он не обеспечивает погружение достаточных объемов воды атмосферных осадков для создания гарантированных запасов пресных подземных вод.

В Национальном институте пустынь, растительного и животного мира Минприроды Туркменистана разработана система для искусственного создания линзы пресных подземных вод, базирующаяся на древнем опыте народной гидротехники, улучшенном инженерно-техническими решениями [2]. На этой основе построен гидрокомплекс в Центральных Каракумах, ко-

торый включает в себя такырную водосборную площадку (1) с измерительными павильонами (2), котлованом-отстойником (3), который предназначен для концентрации максимального объема поверхностного стока и предварительного осветления воды от взвешенных наносов (рис.). Инфильтрационный бассейн (4) оборудован поглощающими скважинами (5), которые представлены скважинами большого диаметра ( $d = 1$  м), заполненные до 1 м обратным фильтром, а ниже гравийной засыпкой до местного водоупора. Запас и качество пресных подземных вод в линзе, образующийся при погружении поверхностного стока оценивается по наблюдательным скважинам (6) и гидрохимическому кусту (7), а эксплуатация линзы осуществляется ленточным водоподъемником (8). Принцип работы гидрокомплекса состоит в следующем: в период выпадения осадков на такыре формируется поверхностный сток, максимальный объем которого направляется и концентрируется в котловане-отстойнике. Осветленная вода самотеком подается в инфильтрационно-погружную систему, обуславливающую инфильтрационное погружение максимального объема воды через зону аэрации до уровня соленых грунтовых вод с минерализацией  $20...30$  г/дм<sup>3</sup>. В результате этого под инфильтрационным бассейном в соленом водоносном горизонте образуется искусственная линза пресных вод. Результаты опытно-производственных работ свидетельствуют, что при погружении такырного стока с водосборов площадью  $1$  км<sup>2</sup> за  $3...4$  года можно создать искусственные запасы пресной воды в пределах  $10$  тыс. м<sup>3</sup> и более. При условии периодического их восполнения обеспечивается гарантированное водоснабжение и в засушливые годы.

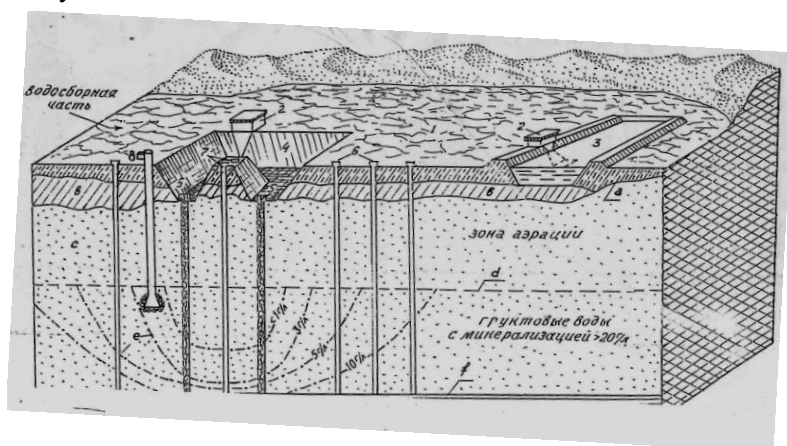


Рис. Система для искусственного создания линзы пресных подземных вод, действующая в Центральных Каракумах.

В народной казахской пословице «Заман акыр – жер такыр» конец света сравнивается с превращением земель в такыры. Очевидно, что здесь речь идет о малом количестве или же полном отсутствии растительности на поверхности такыров и такыровидных почв. Однако в прошлом люди и не догадывались, что в XXI веке водный потенциал этих земель выступит на первый план. Это в первую очередь связано с проблемами изменения климата и дефицита пресной воды, особенно в регионе Центральной Азии. При использовании даже незначительной доли этих потенциальных водных ресурсов, каким является такырный сток, позволило бы улучшить, а в ряде районов пустынь организовать устойчивое пастбищное водоснабжение и даже мелкооазисное земледелие. В связи с этим вопросы охраны и рационального использования такырных водосборов приобретают особую актуальность и требуют дальнейшего изучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедсафин У.М. Воды такыров и возможность их использования для водоснабжения отгонного животноводства. // Вестник АН КазССР. – 1947. – № 6(27). – С. 38-40
2. Бабаев А.Г., Витковская Т.П., Мамиева И.Д., Мамедов Б.К. Система для искусственного создания линзы пресных подземных вод. – Патентное ведомство Туркменистана, 1997. – 07/I00530N.
3. Байшоланов С.С., Кожаметов П.Ж. Меры адаптации овцеводства к изменению климата // Гидрометеорология и экология. – 2008. – № 2-3. – С. 123-133
4. Боровский В.Н., Успанов У.У., Шувалов С.А. Почвы северной, средней и южной пустыни. / В кн. «Казахстан». – М.: Наука, 1969. – С. 203-206
5. Исаков Н.А., Медеу А.Р. Казахстан: Природа. Экономика. Экология. – Алматы, 2007. – 216 с.
6. Лещинский Г.Т. Ресурсы временного поверхностного стока пустынь Средней Азии и Западного Казахстана. – Ашхабад: Изд-во «Бллым», 1974. – 185 с.
7. Росс Ю.В. Запасы воды в такырах. / В кн. Поверхностные воды Южного Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – С. 182-217.
8. Тореханов А.А., Алимаев И.И. Потенциальные возможности животных на пастбищах и эффективное использование кормовых ресурсов в условиях различных зон республики Казахстан (прошлое и настоящее). МСХ РК, Алматы, 2004. – 97 с.

9. Фаизов К.Ш. Такыровидные почвы аллювиальных равнин Казахстана // Проблемы освоения пустынь. – 1985. – № 6. – С. 21-27.
10. Фаизов К.Ш. Почвенный покров казахстанской части Устюрта. // Известия АН КазССР, Сер. биол. – 1986. – № 2. – С. 65-72.
11. Фаизов К.Ш., Топалова А.С. Экология кризисной территории Приаралья. Проблемы и их решения. – Алматы, 2003. – 109 с.
12. Фаизов К.Ш., Уразалиев Р.А., Иорганский А.И. Почвы республики Казахстан. – Алматы, 2001. – 327 с.

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

## **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ТАҚЫРЛЫ СУЖИНАУДЫ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ СУ ӘЛЕУЕТІН БАҒАЛАУ**

А.-ш. ғылымд. канд.    Б.К. Мамедов

*Мақала Қазақстанның қуаңшылық жайылымдарын-жауын шашыннан кейін пайда болатын тақырлар мен тақыр тәріздес үстірттіктерден уақытша жер беті ағындарын пайдаланып сумен жабдықтаудың альтернативтік көзіне арналған. 2010 жылдың 15...16 шілдесінде Алматы қаласында сушаруашылық саласының жетекші ғалымдарының қатысуымен өткен «Ресурстарды бағалау және Қазақстанның табиғи суларын антропогендік және климаттық өзгерістерге бағытталған болжаулар» ғылыми-практикалық семинарда тақырлы ағындар әлеуетті су көзі ретінде қарастырылмады. Бұл басылым сол ақаулықты толтыруға икемдейді, мал шаруашылығын жүргізуде қажет сол минимум су көлемін дәстүрлі қамтамасыздандырған, кей жағдайларда шалғай шөлді аудандардағы тұңғы судың жалғыз көзі болып табылады.*