

УДК 551.435.74

Канд. с.-хоз. наук Б.К. Мамедов *

**ОБ ИНДИКАЦИИ СТАДИЙ ДЕГРАДАЦИИ
ТАКЫРНЫХ ВОДОСБОРОВ***ТАКЫРЫ, ДЕГРАДАЦИЯ ВОДОСБОРОВ, ПЕСЧАНЫЕ НАНОСЫ,
ОХРАНА ТАКЫРОВ*

В статье приводятся сведения о развитии процессов деградации такырных поверхностей, используемых в качестве водосборов. На основе полевого опыта с использованием мини-установки искусственного дождя получены количественные данные зависимости коэффициента стока от состояния поверхности такыров.

Среднемноголетний временный поверхностный сток с такыров и такыровидных водосборов Туркменистана в 60-ые годы прошлого столетия был оценен Г.Т. Лещинским в 332 425 тыс. м³ [3]. До 1988 г. общая площадь такырных водосборов в Туркменистане уменьшилась от 13003,5 до 11343 км². В последующий десятилетний период их площадь сократилась, приблизительно, еще на 324 тыс. га, или 3240 км². В итоге, в настоящее время площадь такырных и такыровидных водосборов, примерно, составляет 8130 км² (62,5% от их первоначального значения), а величина поверхностного стока – 170 250 тыс. м³ [6].

По другой оценке площадь такыров сократилась на 50 % [4]. Основными факторами деградации по мнению авторов являются природные (многолетние влажные периоды или засуха), техногенные (строительство газопроводов, каналов, автомобильных дорог, линий электропередач и т.п.), антропогенные (скотопрогон, строительство кошар, взлетно-посадочных площадок, использование автотранспорта, засорение бытовыми отходами и т.п.), сельско- и водохозяйственная деятельность (освоение такыров под орошение, сброс и затопление коллекторно-дренажными водами, строительство водохранилищ) [5].

Данные космических снимков для территории Ахалского велаята показывают, что 85 % площади такырных водосборов подвержены сильной и очень сильной степени опустынивания. Из них только 13,8 %, или 39711,9 га,

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

могут быть использованы для сбора поверхностного стока [4]. Различие в площадях деградированных такырных земель по сравнению с данными предыдущих авторов объясняется тем, что Ахалский велаят является наиболее развитой в экономическом отношении областью Туркменистана, в связи с чем, плотность населения и антропогенный пресс на природные ресурсы выше, чем в среднем по стране. Помимо того, что такырные земли, особенно те, которые граничат с оазисами, распахиваются под орошаемое земледелие, основным фактором их деградации являются песчаные наносы.

Поверхность такыров характерна тем, что она в естественных условиях не заносится песком даже в тех случаях, когда они окружены массивами подвижных песков. Это объясняется особым аэродинамическим режимом такырных поверхностей. Светлая поверхность такыров нагревается слабее, чем окружающие пески, и над ней формируется несколько более холодная шапка воздуха, в то время как на сильно разогретой поверхности песка образуются восходящие потоки. Такой аэродинамический эффект приводит к тому, что формы рельефа подвижных песков отклоняются в своем движении в районе такыров на $30...35^\circ$ от первоначального направления. Поэтому в тех случаях, когда поверхность такыра и прилегающей территории не нарушена, песчаные заносы ему не угрожают [1].

Результатом активного хозяйственного использования такырных поверхностей в последние годы является нарушение сложившегося равновесия эоловых процессов. Разрушение такырной корки увеличивает его шероховатость и влечет за собой засыпание поверхности песком. В тех случаях, когда активно используемые такыры окружены барханными песками, нарушение их аэродинамического режима приводит к тому, что барханы в своем движении перестают отклоняться в сторону от такыров, и наступают непосредственно на их поверхность. В их пределах начинается активное выпадение песка из ветропесчаного потока и образование песчаных наносов в ветровой тени искусственных препятствий и на неровностях поверхности. Значительная часть атмосферной влаги, выпавшей на такыр, этими наносами перехватывается из-за высокой влагоемкости песка, и сбор поверхностного стока затрудняется или становится невозможным.

При описании процессов на Жанадарьинской равнине в Казахстане преобразования такыров в песчаные пастбища были выделены три стадии развития наносов [2], которые описываются так:

1. Стадия разобщенных микроочагов формирования наноса. Индикаторами её являются разреженные заросли биюргуна (*Anabasis salsa*), поселяющиеся в трещинах на поверхности такыра. Около каждого растения формируется микробугорок типичной эоловой формы, размером не более 3...5 см. Он стабилизируется однолетними растениями и увеличивается в размерах за счет опада, имеющего в своем составе соли и органические остатки. На тех участках, где биюргун особенно густ, периферические части соседних микробугров соединяются, создавая сплошные мелкоземисто-песчаные наносы.

2. Стадия разобщенных песчаных островков. Её индикаторы – группировки полыни (*Seriphidium terrae albae*) с участием кевреика (*Salsola orientalis*) и мятлика (*Poa bulbosa*), поселяющиеся на песчаных наносах, мощность которых составляет уже от 10 до 50 см. Изрезанная граница песчаных «островков» плавно и малозаметно переходит в такыр, переходная полоса занята биюргуном со слившимися микробуграми.

3. Стадия сплошного песчаного плаща с отдельными крупными песчаными буграми. Индикаторами этой стадии являются группы боялыча (*Salsola arbuscula*) с отдельными экземплярами чогона (*Aellenia subaphylla*), кевреика, изредка черкеза (*Salsola richteri*) и еще реже черного саксаула (*Haloxylon aphyllum*). Мощность песка на буграх 1,0...2,5 м, а между буграми – 0,5...1,0 м, по периферии – песчаные «островки» с начальными стадиями формирования наносов.

Однако такая пастбищная индикация не совсем применима для описания деградации такырных водосборов, так как очевидно, что формирование поверхностного стока на третьей стадии невозможно. Насыщение песчаного наноса влагой и стекание излишков воды по деградированной поверхности такыра прекращается раньше – вероятнее на стадии формирования разобщенных песчаных островков. Задача подтверждения данного предположения осложняется тем фактом, что за сезон не так много случаев выпадения атмосферных осадков, после которых начинается поверхностный сток. Причем установление надежной зависимости коэффициента стока от состояния поверхности такыра трудновыполнимо, если для этого нужны многократные измерения. Поэтому для этих целей была использована мини-установка искусственного дождя – *Kamphorst rainfall simulator* (симулятор осадков Кампхорста) [7].

Мини-симулятор осадков был разработан голландским ученым А. Кампхорстом из Вагенингенского сельскохозяйственного университета для использования в полевых и лабораторных условиях в целях изучения эрозионных свойств почв, инфильтрации и поверхностного стока. Основные характеристики прибора приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики симулятора осадков Кампхорста

Характеристики искусственного дождя	Количественный показатель	Единица измерений
Магнитуда	18	мм
Продолжительность	3	мин
Интенсивность	6	мм/мин
Средняя высота падения капель	0,4	м
Диаметр капли	5,9	мм
Масса капли	0,106	г
Число капиллярных отверстий	49	шт
Кинетическая энергия дождя	3,92	дж/м ² /мм
Площадь тестируемой поверхности	0,0615	м ²

Мини-установка состоит из пяти частей, вертикальный разрез которых показан на рис. 1. Принцип работы следующий: резервуар, соединенный с дождевальной насадкой, имеет объем 1200 мл. Вода поступает из дождевальной насадки через 49 капиллярных отверстий (а). Норма расхода воды через капилляры установлена их длиной и внутренним диаметром.

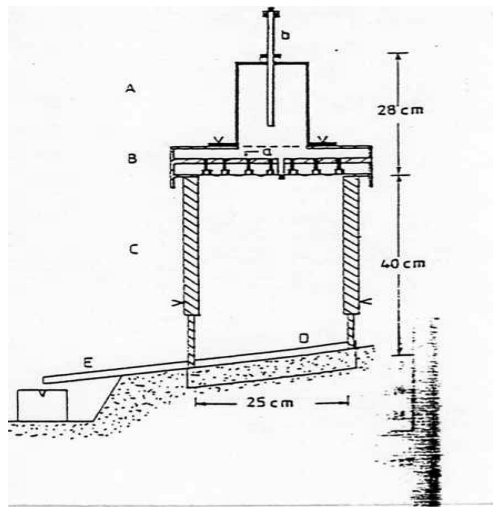


Рис. 1. Мини-симулятор осадков Кампхорста.

А – резервуар воды цилиндрической формы со встроенным регулятором давления; В – дождевальная насадка для воспроизведения стандартного дождя; С – металлические стенки с ножками для поддержки дождевальной насадки; D – металлическая рамка для предотвращения бокового растекания; E – канавка для сбора стока и частиц почвы в мерный сосуд.

Давление в насадке регулируется путем поднятия или опускания воздушной трубки (b), чтобы исключить влияния температурного фактора. Это необходимо для контроля интенсивности выпадения стандартного дождя.

Измерения стока при различных состояниях поверхности были проведены на семи такырах в Центральных Каракумах (Каррыкуль; 38°28' с.ш., 58°29' в.д.). Дополнительно проводилось картирование такырной поверхности (растительный покров, состояние такырной корки и т.п.) с помощью GPS. В результате были выделены четыре типа (стадий деградации), процент развития которых на такыре определялся трансектным методом [8]. На каждой из четырех типов поверхности были сделаны многократные замеры стокообразования с использованием мини-установки искусственного дождя. Влияние состояния поверхности такыра на объем поверхностного стока и оценка развития деградационных процессов на исследованных такырах показан в табл. 2.

Таблица 2

Типы поверхности	Коэффициент стока, %	Встречаемость на такырах, %	
		сохранившихся	деградированных
Чистый такыр	60	79	32
Отдельные кусты	51	18	34
Прикустовые бугры	30	3	22
Песок и эфемеры	5	0	12

Наряду с Центральными Каракумами такие же опыты были проведены на такырах Западного Туркменистана (Джебел и Кумдаг). Небольшая разница в величинах коэффициента стока объясняется различием в количестве физической глины такыров двух географических зон. Для наглядности результаты приводятся в графической форме (рис. 2).

Не деградированные такыры с чистой поверхностью имеют достаточно высокий коэффициент стока – 60 % от объема выпавших осадков стекают с его поверхности в виде временного поверхностного стока. Появление отдельных кустов на его поверхности уменьшают объем стока до 10 % за счет разрыхления корневой системой почвенного субстрата и инфильтрации воды. Растительность способствует накоплению песка и образованию прикустовых бугров, которые впитывают часть влаги. Поэтому поверхность такыра с буграми и растительностью имеет коэффициент стока 30 %, что в два раза меньше, чем потенциально возможное значение. Когда же на поверхности такыра появляются песчаные наносы с эфемерной растительностью, то коэффициент

стока падает до минимума – 5 %. При слое песчаного наноса в 4...5 см на поверхности такыра он теряет свою гидрологическую ценность и свойство быть водосбором.

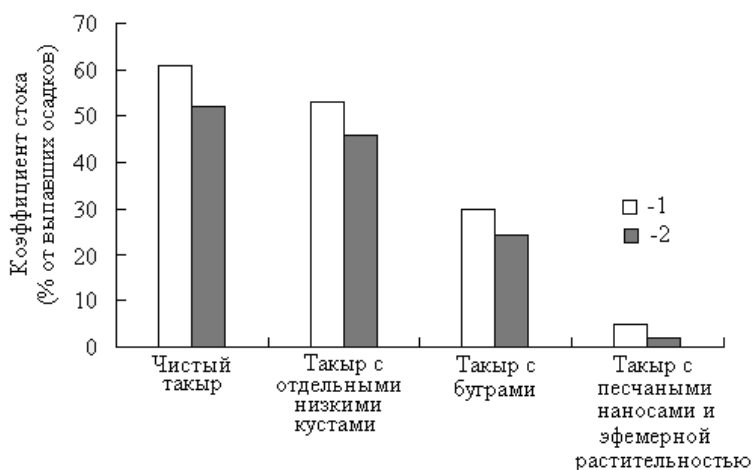


Рис. 2. Влияние состояния поверхности такыров Центральных Каракумов (1) и Западного Туркменистана (2) на величину коэффициента стока.

Для улучшения условий сбора пресной воды население в прошлом тщательно уничтожало все растения, появляющиеся на такырах, что предупреждало возникновение песчаных заносов. Единственным жильем на такырах были войлочные кибитки обтекаемой формы, которые не создавали серьезных препятствий на пути ветропесчаного потока и к тому же устанавливались на недолгий срок. Такыры, используемые в качестве водосборов, не должны застраиваться, а поголовье скота, базирующегося на них, должно регулироваться с целью максимального сохранения поверхности такыров. Такыры обладают способностью к самовосстановлению, неровности их поверхности постепенно заполняются взвесью, содержащейся в мутной воде временного стока. Однако это долгий процесс, поэтому рациональное планирование защитных мероприятий должно производиться с таким расчетом, чтобы максимальное количество переносимого песка задерживалось и не поступало на территорию используемых такыров. В тех случаях, когда пески, расположенные с наветренной стороны такыровидных поверхностей, закреплены растительностью или подвергаются закреплению, перенос песка резко сокращается. Следствием этого процесса является постепенное выдувание эоловых отложений песка и сокращение их размеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнагельдыев А., Костюковский В.И. Защита водосборных площадок и хозяйственных объектов на такырах от песчаных заносов // Геоморфология. – 1982. – №1. – С. 39-43.
2. Илюшина М.Т. Об индикации стадий формирования песчаных наносов на такырах Жанадарьинской равнины // Проблемы освоения пустынь. – 1983. – №5. – С. 64-66.
3. Лещинский Г.Т. Ресурсы временного поверхностного стока пустынь Средней Азии и Западного Казахстана. – Ашхабад: Ылым, 1974. – 187 с.
4. Мамедов Б.К., Рингерсма Ж., Херрманн С. Деградация поверхности водосборных такыров. // Вопросы рационального использования и охраны водных ресурсов Туркменистана: Сб. тезисов докл. науч.-практич. конф. – Ашхабад: Ылым, 2001. – С. 45-46.
5. Мамиева И. Ж., Витковская Т.П., Непесов М.А. Роль такыров в водоснабжении пастбищ и вопросы их охраны. // Учение Сапармурада Туркменбаши об охране природы: Сб. тезисов докл. науч.-практич. конф. – Ашхабад: Ылым, 2000, С. 82-83.
6. Непесов М.А., Попов К.П. Ресурсы местных вод пустынь и их использование в мелкоозисном земледелии // Проблемы освоения пустынь. – 2000. – №1. – С. 19-21.
7. Kamphorst A. A small rainfall simulator for the determination of soil erodibility. // Netherlands Journal of Agricultural Sciences, 35: 407-415
8. Ringersma J., Vink M., Mamedov B. Deterioration of Central Asian water harvesting systems. In: Proceedings of ISCO. Buenos Aires, 2000. Poster presentation.

Поступила 7.06.2012

А.-шар. ғылымд. канд. Б.К. Мамедов

ТАҚЫРЛЫ СУ ЖИНАҒЫШТАРДЫҢ ҚҰЛДЫРАУ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ ИНДИКАЦИЯСЫ ТУРАЛЫ

Мақалада су жинағыш ретінде қолданылатын тақырлы беттердің құлдырау процесстерінің өркендеуі туралы мәліметтер келтірілген. Жасанды жауынның кішігірім қондырғысын қолдану далалық тәжірибесі негізінде ағынның тақыр беті жағдайынан тәуелділік коэффициентінің сандық мәліметтері алынған.