

УДК 551.515.3

Канд. с.-хоз. наук Б.К. Мамедов *

Ph. D. П.Р. Берлинер **

СТОК С ТАКЫРНЫХ ВОДОСБОРОВ*ТАКЫРНЫЙ ВОДОСБОР, КОЭФФИЦИЕНТ СТОКА, ОБЪЕМ СТОКА, ВЛАГОПРОВОДНОСТЬ, КАРАКУМЫ*

Описаны процессы формирования стока на малых водосборах в Каракумах, которые образовались в результате деградации крупных такырных массивов. Обладающие высоким коэффициентом стока, благодаря минимальным потерям на его образование, эти водосборы целесообразно использовать для защитного лесоразведения.

Поверхностный сток играет большую роль при отсутствии пресных водных ресурсов. Благодаря своим физическим свойствам такыры выступают как природные водосборы в засушливых районах. Поколениями жители пустынь использовали поверхностный сток для водопоя животных и бытовых нужд. Последующее экстенсивное землепользование привело к тому, что такыры деградировали, т.е. их потенциал образовывать сток уменьшился. Это прямой результат антропогенного воздействия, их поверхность часто разрушается тяжелым автотранспортом, перевыпас на окружающих барханах ведет к вторжению подвижных песков и последующему зарастанию такыров [1]. Появление растительного покрова трудно назвать «деградацией», но все эти факторы ухудшают гидрофизические свойства такыров и их стокообразующую способность. Такырная поверхность разбивается грунтовыми дорогами и песчаными наносами на более мелкие площади, использование которых остается экономически эффективно.

С целью определения стоковых характеристик небольших такырных участков были проведены полевые опыты на такыре Каррыкуль (38°28' с.ш., 58°29' в.д.) в Центральных Каракумах. Для измерения параметров осадки-сток были заложены площадки длиной 100, 55, 30 и 15 м

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

** Институт пустынь им. Блауштейна, Бенгурионовского университета, Израиль

при общей ширине 20 м. Периметр каждой площадки ограничен земляными валиками. В пониженной части каждой стоковой площадки были сооружены бетонные резервуары, объем которых рассчитан на накопление максимального количества воды. В каждый из них был установлен прибор Diver (водолаз), регистрирующий изменение уровня воды в резервуаре для последующего расчета объема стока [8]. Предварительно прибор был откалиброван на необходимый диапазон глубины и температуры воды. Для измерения атмосферных осадков, скорости и направления ветра, влажности воздуха и солнечной радиации была установлена автоматическая метеостанция с накопителем данных [7]. Одновременно изучался коэффициент влагопроводности такыра в полевых условиях с помощью почвенного инфильтрометра. Его конструкция позволяет подавать воду на поверхность почвы под отрицательным давлением, так что поступление влаги определяется не напором водного столба, а всасывающей силой почвы.

Стокообразующие осадки наблюдались не каждый год или же ряд наблюдений был недостаточен, поэтому для анализа результатов использовались данные двух влажных сезонов (осень – зима – весна) 2001/2002 и 2002/2003 годов, когда сумма осадков, образовавших сток, были 104 и 85,2 мм соответственно. Даже, несмотря на то, что осадки за эти периоды не были одинаковыми, общий объем собранного стока для каждого сезона был сходным благодаря факту того, что в каждом из них наблюдалось по четыре случая дождей, которые образовали сток. Интересно отметить, что общий объем собранного стока за сезон был линейно зависим от длины площадки или пути стекания воды по поверхности такыра (рис. 1). Результаты свидетельствуют о том, что такыры небольших размеров имеют больший коэффициент стока. Хотя объемы воды, собранных с них пусть будут невелики, но в условиях пустынь их нельзя игнорировать.

Коэффициент стока был рассчитан как отношение слоя стока к слою выпавших осадков на единицу площади и результаты представлены в виде графика (рис. 2). Коэффициенты имеют низкое значение для небольших осадков (< 6 мм) и относительно постоянное значение для сильных дождей (> 12 мм). Большие колебания в значениях коэффициента стока присущи средним значениям стокообразующих дождей, возможно, по причине разной их интенсивности.

Для сравнения ниже приводятся величины стока для всего такыра Каррыкуль площадью $1,75 \text{ км}^2$ (рис. 3). Одно и то же количество осадков имеет заметное колебание в количестве стекаемой по такыру воды [5].

Очевидно, что на объем стока влияет состояние такырной поверхности: степень влажности, количество микропонижений, где бы могла застаиваться вода, активность грызунов и термитов, разрушающих такырную корку и т.п.

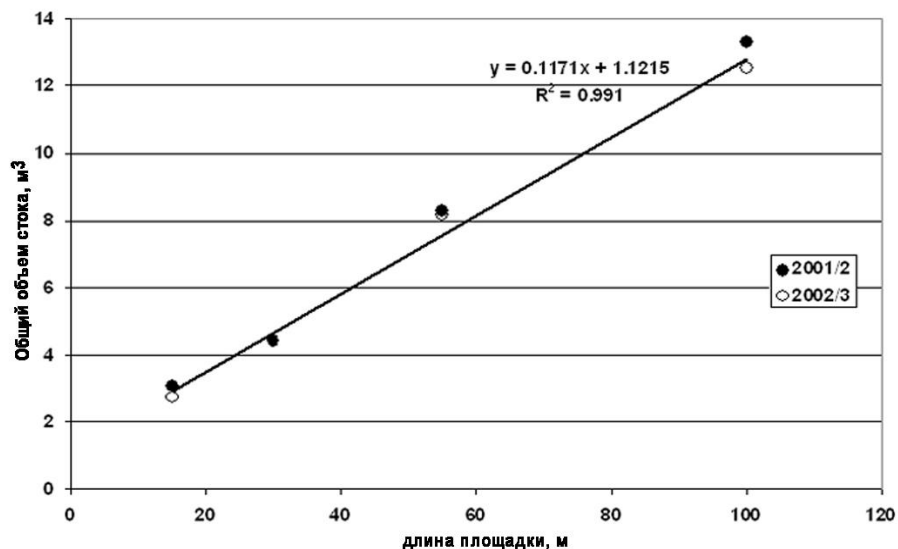


Рис. 1. Общий объем суммарного стока (м³) как функция длины площадки (поверхностного стекания) для двух сезонов наблюдения.

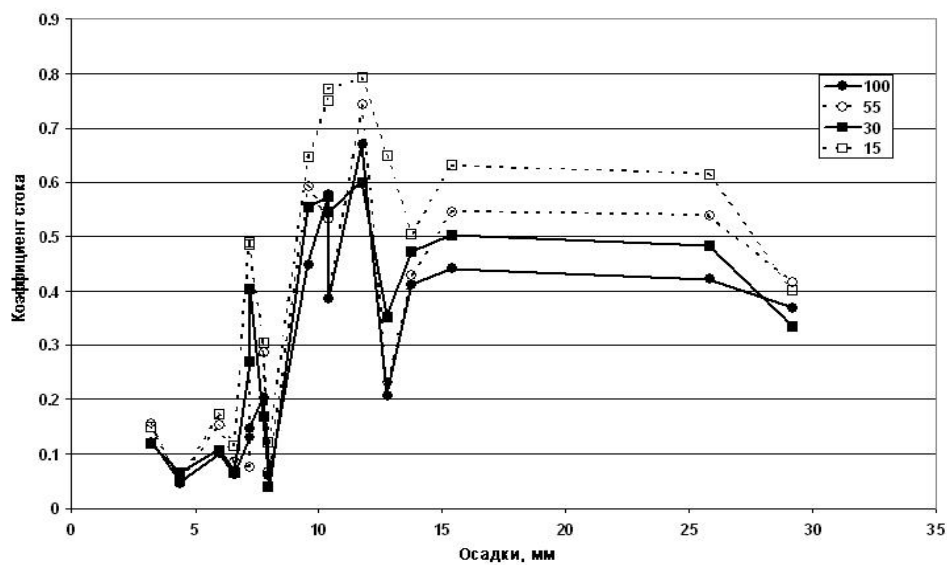


Рис. 2. Коэффициент стока для стокообразующих осадков за период наблюдения (числа в легенде обозначают длину площадок).

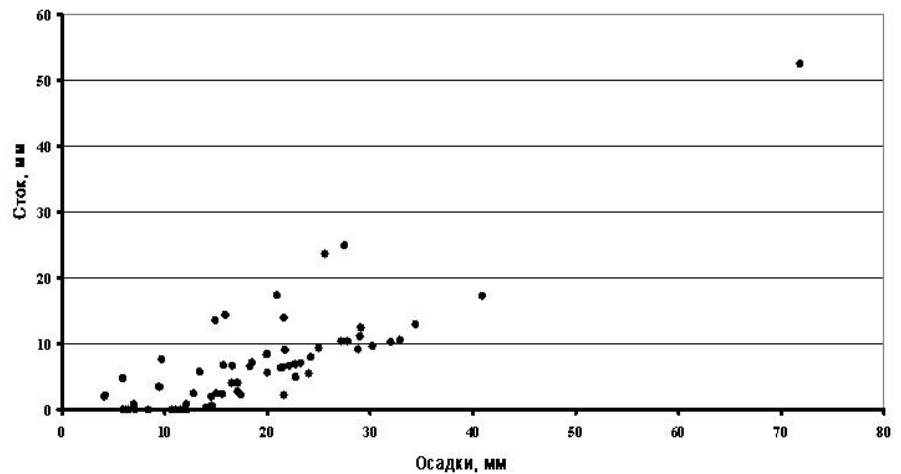


Рис. 3. Объем стока на такыре Каррыкуль в зависимости от слоя выпавших осадков.

Моделирование процессов образования стока показало, что три фактора имеют линейную зависимость с его объемом (скорость ветра, количество и продолжительность осадков). При этом скорость ветра и продолжительность осадков имеют негативное влияние, уменьшая количество стекаемой по поверхности такыра воды. Из-за факта того, что уклон такыра невелик, отмечены случаи, когда сильный ветер отгонял такырный сток в свое направление (иногда противоположное уклону местности). Продолжительность осадков связана с интенсивностью их выпадения, одно и то же количество осадков, различающееся по времени выпадения дает разный объем стока. Это связано с большими потерями стока, в частности на инфильтрацию.

На каждой из четырех стоковых площадок замеры влагопроводности осуществлялись в трехразовой повторности. В качестве примера ниже приводится один из результатов опыта в виде графика, полученного по результатам измерений на одной площадке, на остальных площадках получены примерно похожие результаты с небольшими отклонениями (рис. 4). Для расчета коэффициента влагопроводности использовалась модель Гарднера [6]. В отличие от коэффициента фильтрации, который характеризует водопроницаемость почвы в условиях её полного насыщения водой, коэффициент влагопроводности относится к почвам ненасыщенным влагой, не является величиной постоянной, а зависит от влажности почвы. Влага, которую почва не успевает впитать в себя во время осадков и не застаивается в микропонижениях, формирует поверхностный сток на такырах.

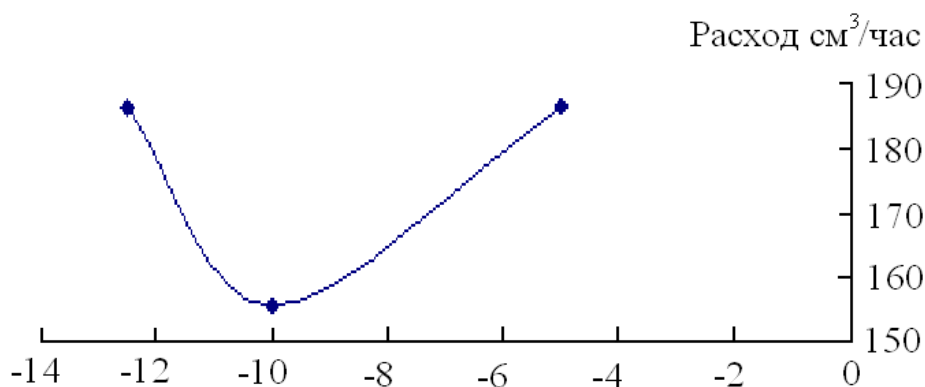


Рис. 4. Расход воды на инфильтрацию на такыре Каррыкуль.

Чем больше площадь такыра, тем больше потери стока на нем. Большие объемы стока, образующиеся на них во время ливневых осадков, трудно управляемы. Однако, такыры необходимо сохранять, даже небольшие их поверхности это природное богатство, значение которого трудно переоценить.

Расчеты [4] показывают, что общий объем стока с такыров в Каракумах составляет 122...170 м³/га в год. На малых такырных водосборах его годовое значение достигает 500...600 м³/га. В годы с засухой поверхностный сток незначителен или вообще отсутствует. По оценке [3] сток может отсутствовать один раз каждые три года, тогда как с небольших такыров его можно собирать каждый год. Учитывая небольшие объемы стока, по нашему мнению, его целесообразнее использовать для защитного лесоразведения на пустынных пастбищах, что позволит создать запас семян и благоприятные экологические условия для формирования растительности, а также защитить скот от неблагоприятных климатических факторов. Лесонасаждения способны трансформировать любые критические метеоусловия, вызывающие нарушения нормальных физиологических функций у животных, до оптимальных условий. Это обеспечивает повышение мясной продуктивности на 10...18 %, выживаемость и сохранность молодняка – на 8...15 %, настриг шерсти – на 7...12 % [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнагельдыев А., Мамедов Б.К. Экосистемы глинистых пустынь Туркменистана // Проблемы освоения пустынь. – 2011. – №3-4. – С. 45-47.
2. Виноградов В.Н. Значение лесных насаждений при освоении аридных территорий. / Бюл. ВНИАЛМИ. – Волгоград: 1977. – Вып. 1(23). – С. 3-8.

3. Кунин В.Н., Лещинский Г.Т. Временный поверхностный сток и искусственное формирование грунтовых вод в пустыне. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 54 с.
4. Лещинский Г.Т. О рациональном использовании временного поверхностного стока для обводнения пастбищ пустыни. – Ашхабад: Изд-во «Блым», 1970. – 49 с.
5. Материалы наблюдений западно-туркменской воднобалансовой станции Бекибент, Туркменгидромет, 1967-1981. – 89 с.
6. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв: Методич. руководство. / Под ред. Е.В. Шеина. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 200 с.
7. Catalogue and parts lists // Eijkelpark agriseach equipment. The Netherlands, 341 p. <http://www.eijkelpark.com>.
8. Diver Manual // Van Essen Instruments. The Netherlands, 32 p. <http://www.vanessen.com>.

Поступила 25.09.2012

А.-шар. ғылымд. канд. Б.К. Мамедов
Ph. D. П.Р. Берлинер

ТАҚЫР СУЖИНАҒЫШТАРЫ АҒЫМЫ

Ірі тақыр алаптардың құлдырауы нәтижесіндегі Қарақұм кіші сужинағыштарындағы ағымның қалыптасу процестері суреттелген. Үлкен ағым коэффициенті бар, қалыптасуына минималды шығын кететін бұл сужинағыштар қорғаушы орман отырғызу үшін қолдануға ыңғайлы.