

УДК 631.6
AGRIS F07

ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ

©*Назаралиев Д. В.*, канд. с.-х. наук, Ташкентский институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г. Ташкент, Узбекистан, *akmal.durmanov.1977@mail.ru*

SOIL-PROTECTIVE WATER-SAVING TECHNOLOGIES FOR WATERING AGRICULTURAL CROPS ON ERODED SOILS

©*Nazaraliev D.*, Ph.D., Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization
of Engineers, Tashkent, Uzbekistan, *akmal.durmanov.1977@mail.ru*

Аннотация. В статье приводятся результаты анализа многолетних исследований по изучению почвозащитных, водосберегающих технологии по возделывания сельскохозяйственных культур на эродированных почвах. Для условий ирригационной — эродированных типичных сероземов Чирчик–Ангренской долины выявлены количественные показатели податливости типичных сероземов ирригационной эрозии в зависимости от режима орошения, формы поливной борозды и размера струи. Определены оптимальные формы борозд, величина струи при поливе картофеля, хлопчатника и пшеницы на эродированных типичных сероземах. Установлено влияние формы борозды на вынос из почвы гумуса, валового азота, общего фосфора в жидком и твердом стоке, выявлены потери питательных веществ с жидким и твердым стоком в зависимости от элементов технологии противозрозионного полива. Изучены рост, развитие и урожай культур, определена экономическая эффективность при возделывании картофеля на эродированных типичных сероземах.

Abstract. The article deals with the results of the analysis of long-term studies on the study of soil-protective, water efficiency technologies for the cultivation of crops on eroded soils. For the conditions of irrigated and erosion impacted typical loamy soils of a Chirchik–Angren valley, the law of a liability of the typical loamy soils impacted by erosion is revealed depending on the form of furrows and the size of a jet. The optimum forms of the furrow and size of a jet are determined for condition of typical loamy soils at growing potatoes. The influence of the form of furrow on the contents of organic matter, total nitrogen, common phosphorus in a liquid and firm drain is established the losses of nutritious substances with a liquid and firm drain are revealed depending on elements of irrigation technology. The growth and development of the potatoes is studied. The economic efficiency is determined at cultivation of a potatoes on typical erosion damaged loamy soils.

Ключевые слова: картофель, пшеница, хлопчатник, режим орошения, техника полива, технология полива, эрозия, уклон, наименьшая влагоемкость, поливная норма, сроки поливов, борозда, синусоида, агрегат, урожайность, рост, развитие.

Keywords: potato, wheat, cotton, irrigation regime, irrigation technics, irrigation technology, erosion, slope, leas moisture, irrigation rate, period of irrigation, furrow, sinusoid, unit, yield, growth, development.

Введение

В Стратегии действия на 2017–2021 гг., утвержденными указом Президента Республики Узбекистан, говорится, что «... применение интенсивных методов сельскохозяйственного производства, прежде всего внедрение современных водо– и ресурсосберегающих технологий» является одной из важнейших задач (1–2). В связи с этим, проведение научных исследований по совершенствованию методов и применения противоэрозионные мероприятия, подъем агрокультуры в подверженных эрозией землях является самым и эффективным путем коренного увеличения и стабилизации урожаев сельскохозяйственных культур, улучшения их качества, повышения плодородия и охраны, что, в конечном счете будет направлено на сохранение агроразнообразия и биоразнообразия, в целом.

В комплексе мероприятий, направленных на рациональное использование и улучшение орошаемых земель, важное место занимает борьба с ирригационной эрозией почв, так как со времени внедрения полива сельскохозяйственных культур по бороздам в предгорной зоне республики значительное распространение получила ирригационная эрозия.

В Узбекистане 618 тыс га орошаемых земель подвержены ирригационной эрозии (1–2), [3]. Это экологически опасное явление распространено в Ташкентской, Самаркандской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Андижанской, Наманганской, Джизакской, частично, в Ферганской областях, где ежегодно в результате смыва почвы теряется плодородный слой почвы и значительная часть урожая (15–35%), загрязняется окружающая среда [1, 7–8].

В связи с этим, исследования по разработке научно обоснованных техники и технологии поливов сельскохозяйственных культур, в частности картофеля, пшеницы и хлопка на землях, подверженных ирригационной эрозии, имеют большую актуальность, важное народнохозяйственное и экологическое значение [2, 9].

Целью исследований стали: разработка противоэрозионной технологии полива и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на типичных сероземах Чирчик–Ангренской долины. Исходя из этого, задачами исследования является:

- определение степени податливости орошаемых типичных сероземов ирригационной эрозии в зависимости от формы борозды и размера струи воды;
- установление оптимального числа зигзагов в зигзагообразных бороздах;
- выявление оптимальных размеров струи поливной воды в борозде;
- установление зависимость объема сброса поливной воды, интенсивности смыва, химического состава жидкого и твердого стока от формы борозды и величины поливной струи;
- выявление количества потерь питательных веществ с жидким и твердым стоком на эродированных типичных сероземах в зависимости от технологии полива;
- исследование роста, развития сельскохозяйственных культур и оценка их урожая в зависимости от формы борозды и величины струи на типичных сероземах, подверженных ирригационной эрозии;
- определение экономической эффективности противоэрозионной технологии полива на эродированных почвах.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в условиях староорошаемых типичных сероземов Чирчик–Ангренской долины, в частности на территории Кибрайского района Ташкентской области на правом берегу р. Чирчик, в предгорной покатости юго–западных склонов Каржантау, входящих в систему Чаткальского хребта. Географическая широта — С 42°25′, долгота — В 69°30′. Наивысшая точка над уровнем моря — 576,23 м [3].

В геоморфологическом отношении территория расположена на волнистых предгорных покатостях Каржантау, характеризующихся разнообразием пород по возрасту и составу: наиболее древние из них палеозойские, представленные, главным образом, порфирами, туфами и порфиритами.

По почвенным условиям объект расположен в поясе типичных сероземов. Вследствие волнистой поверхности рельефа, почвенный покров здесь весьма пестрый, что обусловлено почвообразующими породами, различной глубиной залегания грунтовых вод, неодинаковыми уклонами местности и другими факторами [6].

Источником орошения является река Чирчик, сток которой зарегулирован в водохранилище. Вода на орошение сельскохозяйственных культур распределяется по каналам внутрихозяйственных оросительной сети различной конструкции: каналы с бетонной облицовкой, лотковые каналы [8–10].

Сельскохозяйственное освоение земель характеризуется высоким коэффициентом земельного использования [7].

Методика исследования

Исследования проведены по методикам, разработанным УзНИИХ, САНИИРИ и НИИ сельскохозяйственных культур.

Полевые опыты сельскохозяйственных культур заложены по схеме, представленной в Таблице 1:

Таблица 1.

СХЕМА ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ

Вариан- ты	Тип борозды	Расход воды в борозде, л/с	Предполивная влажность почвы, % от НВ	Расчетные слои
1.	Обычная	0,10	70–80	По дефициту влаги в слое 0–50 см до цветения, 0–70 см в период цветения и клубнеобразования
2.	Обычная	0,15	70–80	то же
3.	Обычная	0,30	70–80	то же
4.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п. м.)	0,10	70–80	то же
5.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п. м.)	0,15	70–80	то же
6.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п. м.)	0,30	70–80	то же
7.	Зигзагообразная (2 синусоида на 1 п. м.)	0,10	70–80	то же
8.	Зигзагообразная (2 синусоида на 1 п. м.)	0,15	70–80	то же
9.	Зигзагообразная (2 синусоида на 1 п. м.)	0,30	70–80	то же

Мелкоделяночный опыт заложен в 3-кратной повторности. Площадь каждой делянки — 280 м², учетной — 140 м². Расстояние между бороздами — 70 см, длина борозды — 80–100 м.

Опыты с озимой пшеницей и хлопчатником проводились по следующей схеме:

1-вариант — обычная (прямая) борозда глубиной 10–12 см, нарезанная окучником (контроль);

2-вариант — борозда глубиной 10–12 см с поперечными валиками (на 1 п. м. 5 валиков), нарезанная специальными орудиями, навешенными на культиватор КРХ-4 вместо окучников.

Исследования озимой пшеницы и хлопчатника проводились в двух вариантах с трехкратной повторностью, на землях с уклоном поверхности 0,01, при размере подаваемой воды 0,15 л/с, площадь каждой делянки составляла 480 м².

Результаты исследований

Возникновение и развитие ирригационной эрозии почв определяется совокупностью многочисленных факторов. Среди них в определении податливости ирригационной эрозии особая роль принадлежит рельефу местности, свойству почв, формы борозды и размеру струи поливной воды [4–6].

Известно, что скорость движения поливной струи в бороздах зависит в большей мере от свойств почв и размера струи. При струе 0,1 л/с скорость передвижения воды в обычной борозде при поливе картофеля составляет 0,18–0,26 м/с, при 0,15 л/с соответственно 0,21–0,32 м/с и при 0,30 л/с 0,31–0,40 м/с, т. е. с увеличением размера струи воды скорость движения поливной струи возрастает. При струе 0,1 л/с скорость движения поливной воды по зигзагообразной борозде (на 1 п. м. 1 зигзаг амплитудой 20 см) составила 0,16–0,24 м/с, при 0,15 и 0,30 л/с соответственно 0,19–0,30 и 0,29–0,36 м/с. При струе 0,1 л/с скорость движения поливной воды по зигзагообразной борозде (на 1 п. м. 2 синусоида амплитудой 20 см) составила 0,11–0,17 м/с, а при струе 0,15 и 0,30 л/с, соответственно 0,13–0,22 и 0,15–0,32 м/с.

Скорость движения воды при поливе хлопчатника самая высокая скорость движения воды в борозде отмечалась в контрольном варианте (Таблица 2).

При зигзагообразной борозде скорость движения воды значительно ниже. Уменьшение скорости воды в борозде приводит в свою очередь к снижению ирригационной эрозии.

Таблица 2.

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В БОРОЗДЕ ПРИ ПОЛИВЕ ХЛОПЧАТНИКА

Повторность	Поливы				
	1	2	3	4	5
<i>Обычная борозда</i>					
I	0,13	0,12	0,10	0,09	0,85
II	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08
III	0,14	0,14	0,12	0,10	0,09
<i>Зигзагообразная борозда</i>					
I	0,09	0,09	0,07	0,06	—
II	0,10	0,10	0,07	0,05	—
III	0,10	0,10	0,08	0,05	—

Увеличение струи воды способствует увеличению ее скорости в обычных бороздах. Аналогичная закономерность отмечена в зигзагообразных бороздах при одной и двух

синусоидах (амплитудой 20 см на 1 м), но в сравнительно меньшей степени, а самая низкая скорость движения воды наблюдалась (при соответствующих расходах) в бороздах с двумя синусоидами.

Результаты исследований показали, что проведение поливов по зигзагообразным бороздам значительно снижает скорость передвижения поливной струи. Это в конечном счете уменьшает степень податливости почвы к смыву и размыву.

Установлено, что при орошении сельскохозяйственных культур на склоновых землях часть воды уходит в сброс. Установлено, что потери поливной воды на сброс в зависимости от формы и размера струи резко различаются. Так при подаче воды на полив из расчета 800 м³/га и размера струи 0,10, 0,15 и 0,30 л/с сброс воды в обычной борозде составил соответственно 230, 400 и 650 м³/га в среднем за три года исследований. Отсюда видно, что с увеличением струи в борозде увеличивается объем воды на сброс в обычной борозде.

Объем сбросных вод по зигзагообразной борозде (1 синусоида и 2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см) при соответствующих расходах составил 150, 230, 380 и 80, 150, 240 м³/га.

Наименьшая потеря поливной воды на сброс отмечалась в бороздах с двумя синусоидами на 1 п. м. с амплитудой 20 см. Наблюдения показали, что мутность сбросной воды увеличивается с возрастанием струи поливной воды в борозде.

При величине струи воды 0,10, 0,15, 0,3 л/с мутность сбросной воды с обычной борозды в среднем за вегетации составила соответственно 20,2, 21,7 и 22,5 г/л.

При поливе по зигзагообразной борозде (на 1 п. м. 1 синусоида и 2 синусоида) при соответствующих расходах мутность сбросной воды составила: 14,8, 15,5, 16,7 и 9,2, 10,0, 10,4 г/л.

При поливе картофеля наименьшая мутность сбросной воды наблюдалась в зигзагообразной борозде (2 синусоида на 1 п. м.). Сопоставление полученных данных показывает, что смыв почвы увеличивается с возрастанием размера струи поливной воды. При величине струи воды 0,10 л/с смыв почвы с обычной борозды в годы исследования за вегетацию составляет от 35,2 до 37,5 т/га, при струе 0,15 и 0,30 л/с соответственно от 36,6 до 39,5 и от 38,3 до 45,4 т/га.

При струе воды 0,10, 0,15 и 0,30 л/с по зигзагообразной борозде (1 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см и 2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см) смыв почвы составил соответственно 28,0–36,6, 24,2–27,8, 21,9–25,4 и 22,4–27,8; 16,9–20,6, 15,7–19,3 т/га. Отсюда видно, что твердый сток при поливе по зигзагообразным бороздам намного меньше, чем при поливе по обычным бороздам.

Наименьший смыв почвы наблюдался при поливе картофеля по зигзагообразным бороздам (2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см).

Т. о., если увеличение размера струи воды способствует уменьшению времени до бегания, повышению скорости передвижения поливной струи и увеличению жидкого и твердого стока при обычной борозде, то изменение формы (зигзагообразная борозда) борозды позволяет удлинить время до бегания, снизить скорость передвижения воды, способствует уменьшению потери воды на сброс и смыв почвы.

Так, при величине струи воды 0,10 л/с потери гумуса в варианте с обычной бороздой в годы исследования за вегетации составили 489,3–542,3 кг/га, при струе воды 0,15 и 0,30 л/с соответственно 519,8–583,8 и 540,9–674,6 кг/га. При струе воды 0,10, 0,15 и 0,30 л/с по зигзагообразной борозде (1 и 2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см) соответственно, 334,4–356,8, 366,9–407,5, 400,1–477,5 и 199,8–282,6, 234,3–313,8, 268,3–362 кг/га.

С увеличением струи воды в обычной борозде потери гумуса увеличиваются, потери гумуса при поливе по зигзагообразным бороздам зависят от количества зигзагов на 1 п. м.

Наименьшие потери гумуса отмечены при поливе по зигзагообразным бороздам (2 синусоида на 1 п. м.). Эти закономерности проявляются в показателях потерь с твердым стоком общего азота и валового фосфора.

Таким образом, можно констатировать, что с увеличением струи поливной воды при обычной борозде происходит интенсивный смыв почвы, сопровождающийся потерями гумуса, общего азота и валового фосфора. Проведение же поливов по зигзагообразным бороздам резко снижает объем твердого стока и потери питательных веществ.

Правильное определение оптимальных размеров поливных и оросительных норм имеет большое значение для рационального использования оросительной воды.

Величина поливной нормы по вариантам опыта определялась расчетным путем с учетом водно-физических свойств почвы, глубины увлажняемого слоя, допустимого порога влажности по формуле С. Н. Рыжова (1948).

В варианте 1, 2 и 3, где поливы проводились по обычной борозде, с расходом 0,10, 0,15 и 0,30 л/с, количество поливов составила 8, с поливной нормой 700–800 м³/га и оросительной нормой 6100, 6200 и 5970 м³/га. Межполивной период составил 9–15 дней.

В вариантах 4, 5 и 6 где поливы проводились по зигзагообразной борозде (одна синусоида на 1 п. м.) с расходом 0,10, 0,15, 0,30 л/с. Количество поливов составило 8, с поливной нормой 700–800 м³/га и оросительной нормой 5890, 6000 и 5730 м³/га.

Межполивной период изменялся в пределах 10–17 дней. В вариантах 7, 8 и 9, где поливы проводились по зигзагообразной борозде (две синусоиды на 1 п. м.) с расходом 0,10; 0,15 и 0,30 л/с. Количество поливов составило 7, с поливными нормами 700–800 м³/га и оросительными нормами 5500, 5570 и 5550 м³/га. Межполивной период составил 13–18 дней.

Результаты биометрических и фенологических наблюдений показали, что при одинаковой норме минеральных удобрений и размере струи воды в борозду, рост и развитие картофеля на эродированных почвах находятся в зависимости от конструкции борозды.

Высота картофеля, при поливе по обычной и зигзагообразной борозде (1 синусоида и 2 синусоиды на 1 п. м. амплитудой 20 см) струей 0,10 л/с была равной 22, 27 и 33 см. При поливе струей 0,15 и 0,30 л/с соответственно — 27, 33, 39 и 32, 37, 44 см.

По росту лучшим оказался вариант, где полив проводили по зигзагообразным бороздам (2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см).

При одинаковых условиях (крутизна склона, размер струи воды и норм внесения минеральных удобрений) на эродированных почвах урожай картофеля зависит от формы поливной борозды.

Так, урожай картофеля в среднем за 3 года, при поливе по обычным бороздам, при струе 0,1 л/с, составил 226 ц/га, по зигзагообразным бороздам (1 синусоида и 2 синусоиды на 1 п. м. амплитудой 20 см) соответственно 237 и 259 ц/га.

При струях 0,15 и 0,30 л/с урожайность соответственно составила: 237, 248, 299 и 223, 235, 268 ц/га.

Таким образом, при поливе картофеля по зигзагообразной борозде расходом 0,15 л/с (2 синусоида на 1 п. м. амплитудой 20 см) улучшается водный режим и уменьшаются процессы эрозии почв, что способствует лучшему росту и развитию растений, а также повышению урожая картофеля.

Расчет экономической эффективности выращивания картофеля при различных формах борозд и величины поливной струи картофеля проводился в соответствии с действующими нормами и системами оплаты труда, принятыми в Республики Узбекистан. При расчете экономической эффективности нами учтены затраты (в сумах) на 1 га посева, проведение агротехнических приемов, на орошение и уборку урожая. С учетом реализационной

стоимости картофеля, установлено размер условного чистого дохода с 1 га. Наиболее эффективным оказался вариант 8, где поливы проведены по зигзагообразной борозде (2 синусоида в 1 п. м.). Условный чистый доход в этом варианте составил 1053360 сум/га.

Выводы

1. Наибольший урожай картофеля при относительно минимальной эрозии почв получен в варианте 8, где поливы проведены по схеме 1–6, нормами 700–800 м³/га, с оросительной нормой 5600 м³/га, по зигзагообразной борозде (2 синусоида на 1 п. м.), где пред поливную влажность почвы поддерживали на уровне 70–80% НВ.

2. С увеличением струи в борозде увеличивается объем воды на сброс, мутность сбросной воды и смыв почвы. Наименьшая потеря поливной воды на сброс отмечалась на зигзагообразных бороздах (2 синусоида на 1 п. м.) и составил при размере струи 0,10, 0,15 и 0,30 л/с соответственно 80, 150 и 240 м³/га. Мутность и смыв почвы составили: 9,2, 10,0, 10,4 г/л и 18,3, 20,4, 22,6 т/га в среднем за годы исследований.

3. Установлено, что с увеличением струи воды увеличиваются потери гумуса в обычной борозде, но изменение формы борозды позволяет уменьшить потери гумуса. Наименьшая потеря гумуса в оптимальном варианте составила 199,8, 234,3 и 268 кг/га, соответственно, при струе 0,10, 0,15 и 0,30 л/с. Эти закономерности проявляются и в показателях потерь с твердым стоком общего азота и валового фосфора. Потери питательных элементов в жидком стоке также зависят от формы борозды и величины струи поливной воды. Наименьшая потеря азота с жидким стоком была в оптимальном варианте и составила 19,0 кг/га, фосфора — 2,8 кг/га и калия — 24,5 кг/га.

4. Оптимальный вариант общего расхода воды на картофельном поле — 5837 м³/га. Из них 274 м³/га — использовано из запасов влаги в почве, 5563 м³/га — оросительной воды. Расход оросительной воды на 1 ц урожая составил 18,6 м³.

5. При одинаковой норме минеральных удобрений и размерах струи воды в борозду, рост и развитие картофеля на эродированных почвах находятся в зависимости от конструкции борозды. Наилучшие показатели по росту и развитию получены в оптимальном варианте, где картофель поливали по зигзагообразным бороздам (2 синусоида на 1 п. м.) с расходом борозды — 0,15 л/с и поливными нормами — 700–800 м³/га, оросительной нормой — 5600 м³/га.

6. Наибольший урожай картофеля 300 ц/га в среднем за годы исследований получен в варианте 8, где поливы проведены поливной нормой 700–800 м³/га, оросительной нормой 5600 м³/га и поливе по зигзагообразной борозде (2 синусоида на 1 п. м.) с расходом 0,15 л/с.

7. При поливе картофеля по зигзагообразной борозде (2 синусоида на 1 п. м.) с расходом 0,15 л/с и поливной нормой 700–800 м³/га по схеме 1–6, оросительной нормой 5600 м³/га в среднем за годы исследований получен наибольший условный чистый доход — 1053360 сум/га.

Источники:

1. Мирзиеев Ш. М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Харакатлар стратегияси. Ташкент, Ўзбекистон, 2017. (на узб. яз.).

2. Генеральная схема противозерозионных мероприятий в Узбекистане. Ташкент, 1981. С. 18–19.

Sources:

1. Mirzиеv Sh. M. (2017). Uzbekistonni rivozhlantirishning beshta ustuvor junalishi bujicha Kharakatlar strategiyasi. Tashkent, Uzbekiston. (in Uzbek).
2. General'naya skhema protivooerozionnykh meropriyatii v Uzbekistane. (1981). Tashkent, 18-19. (in Russian).

Список литературы:

1. Назаралиев Д. В., Дарибаев Ю. Рост и развитие картофеля в зависимости от формы и расхода поливной струи. М., 2001. С. 22-23.
2. Назаралиев Д. В. Ирригационная эрозия типичных сероземов в зависимости от формы борозды и размера струи поливной воды // Проблемы управления водными ресурсами и эксплуатации гидромелиоративных систем в условиях деятельности ассоциаций водопользователей: сб. мат. международной конференции. Ташкент, 2002. С. 119-122.
3. Умурзаков У. П., Ибрагимов А. Г., Дурманов А. Ш. Развитие организационно-экономического механизма и разработка научно-методических и теоретических основ повышения эффективности отрасли по выращиванию риса для обеспечения продовольственной безопасности страны // Бюллетень науки и практики. 2017. №11 (24). С. 103-118.
4. Khamidov M., Nazaraliev D., Khamidov A. Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation // International Journal of Geology. 2009. №3. P. 17-19.
5. Мурадов Р. А. Водопользование в условиях дефицита оросительной воды // Вестник ТашГТУ. 2010. №1-2. С. 164-168.
6. Мурадов Р. А. Некоторые вопросы эффективного использования земель в АВП при дефиците водных ресурсов // IX международн. научн.-практич. конфер. «Аграрная наука - сельскому хозяйству». Барнаул: АлтайГАУ, 2014. С. 460-462.
7. Ibragimov A. G., Durmanov A. S. Issues of the development of competitiveness and the prospects of specialization in rice farms // SAARJ Journal on Banking & Insurance Research. 2017. V. 6. №5. P. 14-19. DOI: 10.5958/2319-1422.2017.00021.2.
8. Дурманов А. Ш., Хидирова М. Х. Меры по увеличению объемов экспорта плодоовощной продукции // Economics. 2017. №9 (30). С. 30-34.
9. Умаров С. Р. Сув хўжалигини инновацион ривожлантириш ва уни қўллаб-қувватлашнинг асосий йўналишлари // Иқтисодият ва инновацион технологиялар. 2017. №1. Режим доступа: <https://goo.gl/eEHSJK>.
10. Лапшев Н. Н. Гидравлика. М.: Академия, 2010. 272 с.
11. Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газов (гидравлика). СПб: Изд-во СПбГТУ, 2002. 545 с.

References:

1. Nazaraliev, D. V., & Daribaev, Yu. (2001). Rost i razvitie kartofelya v zavisimosti ot formy i raskhoda polivnoi strui. Moscow, 22-23. (in Russian).
2. Nazaraliev, D. V. (2002). Irrigatsionnaya eroziya tipichnykh serozemov v zavisimosti ot formy borozdy i razmera strui polivnoi vody. In: *Problemy upravleniya vodnymi resursami i ekspluatatsii gidromeliorativnykh sistem v usloviyakh deyatel'nosti assotsiatsii vodopol'zovatelei: sb. mat. mezhdunarodnoi konferentsii. Tashkent, 119-122.*
3. Umurzakov, U., Ibragimov, A., & Durmanov, A. (2017). Development of organizational-economic mechanism and development of scientific-methodical and theoretical bases of increase of

efficiency of the industry of rice cultivation to ensure food security of the country. *Bulletin of science and practice*, (11), 103-118. (in Russian).

4. Khamidov, M., Nazaraliev, D., & Khamidov, A. (2009). Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation. *International Journal of Geology*, (3), 17-19.

5. Muradov, R. A. (2010). Vodopol'zovanie v usloviyakh defitsita orositel'noi vody. *Vestnik TashGTU*, (1-2), 164-168.

6. Muradov, R. A. (2014). Nekotorye voprosy effektivnogo ispol'zovaniya zemel' v AVP pri defitsite vodnykh resursov. In: *IX mezhdunarodn. nauchn.-praktich. konfer. "Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu"*. Barnaul, AltaiGAU, 460-462. (in Russian).

7. Ibragimov, A. G., & Durmanov, A. S. (2017). Issues of the development of competitiveness and the prospects of specialization in rice farms. *SAARJ Journal on Banking & Insurance Research*, 6(5), 14-19.

8. Durmanov, A. Sh., & Hidirova, M. H. (2017). Mery po uvelicheniyu ob'emov eksporta plodoovoshhnoi produktsii. *Economics*, (9), 30-34.

9. Umarov, S. R. (2017). Suv huzhaligini innovacion rivozhlantirish va uni kullab-kuvvatlashning asosij junalishlari. In: *Iktisodiet va innovacion tehnologijalar. (1)*. Available at: <https://goo.gl/eEHSJK>. (in Uzbek).

10. Lapshev, N. N. (2010). *Gidravlika*. Moscow, Akademiya, 272. (in Russian).

11. Girgidov, A. D. (2002). *Mekhanika zhidkosti i gazov (gidravlika)*. St. Petersburg, SPbGTU, 545. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 21.10.2018 г.

Принята к публикации
26.10.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Назаралиев Д. В. Почвозащитные водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур на эродированных почвах // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №11. С. 195-203. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/nazaraliev> (дата обращения 15.11.2018).

Cite as (APA):

Nazaraliev, D. (2018). Soil-protective water-saving technologies for watering agricultural crops on eroded soils. *Bulletin of Science and Practice*, 4(11), 195-203. (in Russian).