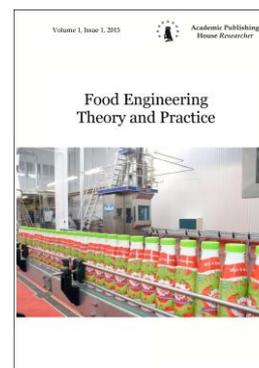


Copyright © 2018 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the Slovak Republic
Food Engineering Theory and Practice
Has been issued since 2015.
E-ISSN: 2500-3720
2018, 4(1): 3-11

DOI: 10.13187/fetp.2018.1.3
www.ejournal35.com



Some Aspects of Efficiency of the Mechanization of Cotton Irrigation on Through Furrows in the Sogdian Region of the Republic of Tajikistan

Khikoyat R. Hojimatova ^{a, *}, Bakhorali R. Bobokalonov ^a, Edzhodali R. Bobokalonov ^a,
Farzona R. Hojimatova ^b, Eradzh R. Hojimatov ^b

^a Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

^b Khujand State University named after academician B. Gafurov, Khujand, Republic of Tajikistan

Abstract

The article analyzes the effectiveness of mechanization of cotton irrigation through furrows in the Asht district of the Sogd region of the Republic of Tajikistan. An economic and environmental analysis of irrigation technique for through furrows was carried out.

Observations showed that labor costs when using tubular outlets are on average 30.3 % less than with conventional irrigation technology, compliance with agrotechnical rules of cultivation, timely irrigation provided an increase in potato harvest by 6–22 % in two years and cotton up to 7 %

The cost of water per unit of crop with an improved technology for planning water use and irrigation using tubular outlets was 13–48 % less compared to conventional technology.

The effectiveness of furrow irrigation in dekhkan farms is ensured by improving the design of water distributors. For this, a design of a tubular water outlet-water meter with removable fittings has been developed.

Keywords: economic assessment, environmental assessment, furrow, irrigation technique, safety, environmental friendliness.

1. Введение

В условиях аридной зоны Центральной Азии в настоящее время полив по бороздам является основным. В Республике Таджикистан этот вид полива применяется на площади более 800 тыс. га, и охватывает почти все культуры, кроме риса.

В настоящее время в большинстве дехканских хозяйствах Согдийской области Республики Таджикистан применяют ручное распределение воды между поливными бороздами, при котором наблюдается высокая неравномерность подачи воды в борозды. Единственными техническими приспособлениями для распределения воды являются кетмень, бумажные или полиэтиленовые салфетки, иногда для укрепления оголовков борозд приспособляют вырезанные горлышки полиэтиленовых бутылок из-под воды. Добегание поливных струй до конца борозды происходит разновременно, для обеспечения более равномерного добегания поливальной вынуждены несколько раз регулировать поливные струи, затрачивая тяжелый труд на эту операцию. Несмотря на это, потери воды

* Corresponding author

E-mail addresses: dhiko82@mail.ru (H.R. Hojimatova), ejod84@mail.ru (E.R. Bobokalonov),
farzik90@mail.ru (F.R. Hojimatova), bahor_bbr@mail.ru (B.R. Bobokalonov),
eraj84@mail.ru (E.R. Hojimatov)

на поверхностный сброс, инфильтрацию ниже корнеобитаемого слоя и испарение во время полива составляют порядка 50–70 % от общей поливной нормы. Производительность труда поливальщиков очень низкая. За поливной период один поливальщик сможет полить 0,5–1,0 га при низкой равномерности увлажнения поля. Устранение таких недостатков возможно лишь при механизации и автоматизации бороздкового полива (МАБП).

2. Обсуждение

Проведенный анализ показывает, что в настоящее время в развитых странах и СНГ разработаны эффективные средства МАБП. Следует отметить, что применение технических средств МАБП требуют определенных условий: наличие закрытой проводящей сети, напора воды в ней, более осветленной воды для полива, хорошо спланированных участков больших размеров (более 10–20 га), специальных насосов и сооружений, т.е. оросительные системы должны быть приспособленными для применения МАБП (Хожиматова и др., 2016).

Дехканские хозяйства не позволяют внедрять высокопроизводительную технику, предназначенную для орошения больших площадей. Поэтому необходима разработка средств малой механизации, которые должны обладать мобильностью и водомерностью. Учитывая, что забор воды производится из каналов оросительной сети, эти устройства должны работать при очень низких напорах не более 0,5 м. Обычно в дехканских хозяйствах выращиваются зерновые, овощные, кормовые, технические культуры, т.е. несколько видов сельскохозяйственных культур, которые имеют разные требования к режимам орошения, параметрам борозд. В этих условиях средства механизации водораспределения по каналам и бороздам должны быть более гибкими, многоразовыми, недорогими, позволяющими кроме подачи воды обеспечить измерение расхода, изготовить их на местном сырье.

Этим требованиям отвечает изобретение трубчатый водовыпуск – водомер. Предлагаемое изобретение имеет простую конструкцию и удобно в эксплуатации. Промышленная применимость предлагаемого изобретения очевидна, т.к. многоразовое изготовление водовыпуска – водомера и его многократное функционирование вполне возможно в силу использования стандартных труб как для корпуса, так и для штуцеров, оборудования, инструментов и технологий (Хожиматова, Ходжаева, 2016).

Для оснащения оросительной сети дехканских хозяйств этой системой необходимо изготовить комплект водовыпусков – водомеров различного применения в качестве водовыпуска в поливной участок, водовыпусков во временные оросители и в поливные борозды.

Данная система будет работать в полустационарном режиме. «Трубчатые водовыпуск – водомеры» устраиваются постоянно в местах выдела воды в дехканских хозяйствах, трубчатые водовыпуски в поливной участок устанавливаются в начале поливного сезона один раз, а водовыпуски во временные оросители и в поливные борозды могут быть установлены постоянно в течение поливного сезона или перед каждым поливом после обработки междурядий сельскохозяйственных культур. Диаметры водовыпусков и штуцеров на уровне борозды определяются в зависимости от принятой технологии проведения поливов с учетом подачи неразмывающих и измененных расходов в течение поливного периода. В общем виде фрагмент схемы представлен на [Рисунке 1](#).

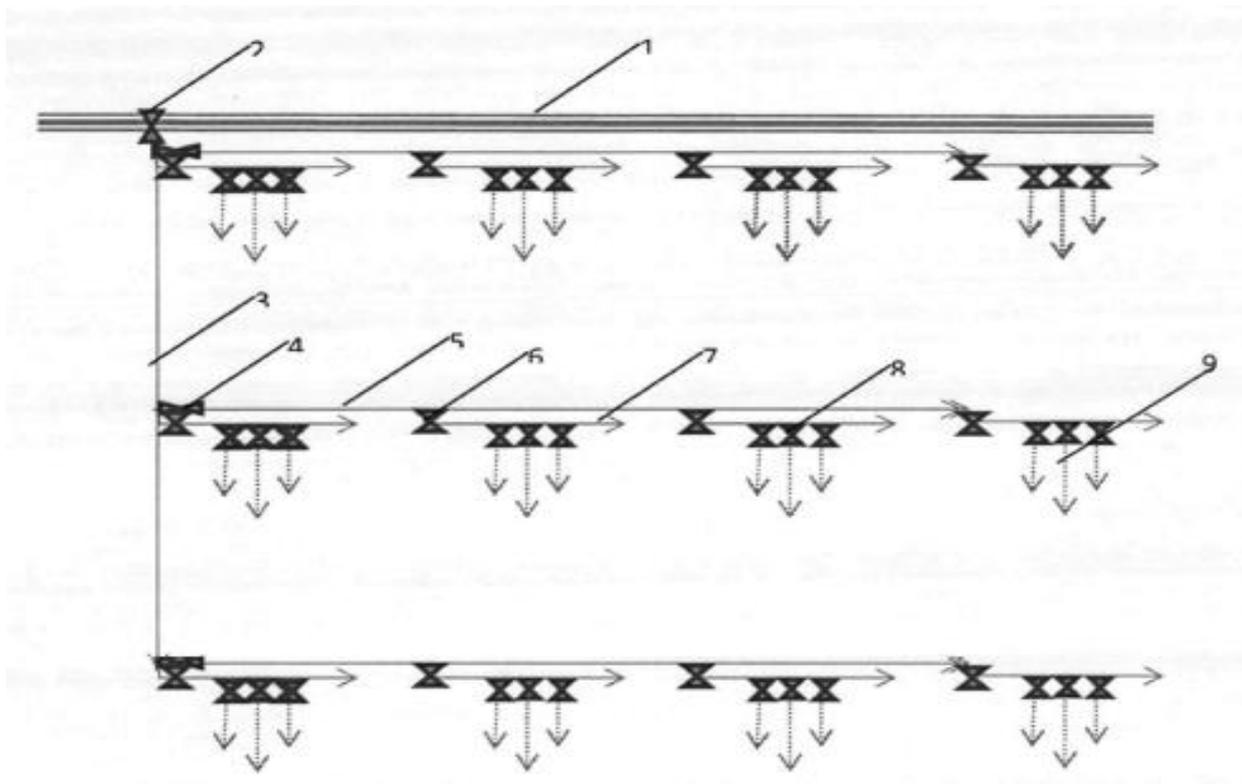


Рис. 1. Фрагмент схемы оросительной сети дехканского хозяйства с использованием «Трубчатых водовыпуск - водомеров» на землях с повышенными уклонами ($i > 0,008$)

Пояснение: 1 – постоянный канал; 2 – постоянный трубчатый водовыпуск – водомер во внутрихозяйственный ороситель, 3 – внутрихозяйственный ороситель, 4 – трубчатый водовыпуск во временный ороситель, 5 – временный ороситель, 6 – трубчатый водовыпуск в выводную (групповую) борозду, 7 – выводные борозды, 8 – трубчатые водовыпуски в поливные борозды; 9 – поливные борозды.

Диаметры трубчатых водовыпусков более высокого порядка определяются в зависимости от суммарных расходов водовыпусков низшего порядка и гидравлических параметров постоянных или временных оросителей. Для каждого поливного участка должен быть изготовлен свой набор водовыпусков и штуцеров различного назначения и типоразмера. Их можно изготовить из вторичного полиэтилена, поэтому они будут очень дешевыми. Срок их службы не менее 5 лет.

Оценка применения усовершенствованной технологии планирования водопользования и орошения сельскохозяйственных культур с использованием трубчатых водовыпусков – водомеров рассмотрим на примере сравнения двух дехканских хозяйств Аштского района Согдийской области в [Таблице 1](#).

Таблица 1. Показатели планирования водопользования и технологии полива с применением трубчатых водовыпуск-водомеров

Хлопчатник, 0,5 га		Картофель, 0,5 га				Картофель, 0,5 га				Наименование культуры	
2017		2018		2017		2017		2017		годы	
Рузиев	Навруз	Отклонение от контроля, %	Рузиев	Навруз	Отклонение от контроля, %	Рузиев	Навруз	Дехканские хозяйства	Оросительная норма, м ³ /га		
								нетто	брутто	КПД техники полива	
										Потеря воды на поверхностный сброс, м ³ /га	
										Загрязны труда на проведение поливов, чел. час/га	
										Урожайность, т/га	
								нетто	брутто	Загрязны воды для получения единицы урожая, м ³ /т	
4800	4800	-9,16	3000	2700	6,91	2500	2700				
6200	6600	-10,32	4000	3600	15,01	3200	3800				
0,78	0,73	-1,05	0,74	0,75	9,54	0,79	0,72				
100	300	33,07	104	156	66,04	62	182				
9,6	12	14,29	9,6	11,2	28,57	8	11,2				
34,54±1,01	26,33±1,83	21,97	25,12±1,48	17,23±2,69	6,10	24,27±0,81	16,83±1,5				
149,71	154,98	10,50	116,65	130,33	12,26	106,12	120,95				
190,84	212,31	9,55	157,18	173,78	19,90	134,56	167,98				

Хлопчатник, 0,5 га	2018	Отклонение от контроля, %		Навруз		Рузиев	
		Отклонение от контроля, %	Навруз	Отклонение от контроля, %	Рузиев	Отклонение от контроля, %	Навруз
		-0,41	4800	4800	4800	0,78	0,72
		6,94	6700	6200	6700	0,78	0,72
		7,90					
		54,68	350	150	350		
		20,00	12	9,6	12		
		7,33	27,06±2,14	36,34±1,01	27,06±2,14		
		6,44	154,88	144,91	154,88		
		13,29	215,12	186,53	215,12		

Оросительная норма брутто для дехканских хозяйств равнялась объему воды, подаваемому в хозяйстве из постоянного оросителя. Потери воды определили как разность между оросительными нормами брутто и нетто.

Анализ данных [Таблицы 1](#) показывают, что оросительные нормы нетто томатов в дехканском хозяйства им. Рузиева на 9–15 % меньше, чем этот показатель в дехканском хозяйстве Навруз, а оросительная норма брутто на 16-25 %. Это связано с учетом суммы осадков, участвующих в водопотреблении культур, более обоснованным определением максимальных и изменённых расходов в поливные борозды, учитывающим изменение впитывающей способности борозд от полива к поливу, а также использованием трубчатых водовыпусков, которые позволили более равномерно распределять поливные струи между бороздами и обеспечить режим их подачи, соответствующий расчетным показателям. Оросительная норма нетто картофеля в дехканском хозяйстве им. Рузиева во влажный год была на 7 % меньше, в год 50 % обеспеченности на 9 % больше, чем оросительная норма нетто картофеля в дехканском хозяйстве Навруз. Оросительные нормы нетто хлопчатника в обеих хозяйствах почти не отличались друг от друга. За счет лучшего управления регулированием поливных струй КПД техники полива в дехканском хозяйстве им. Рузиева был больше, чем этот показатель в дехканском хозяйстве Навруз на 6,14 – 16,73 %. Потери воды в дехканском хозяйстве им. Рузиева были в 1,5–1,7 раз ниже, чем в контрольном хозяйстве.

Одним из показателей технологии орошения является равномерность распределения расхода между бороздами. Измерение расходов воды в 10-ти поливных бороздах показало, что равномерность распределения расходов между бороздами при использовании трубчатых водовыпусков превышает такие же показатели при обычном распределении почти в 2,3 раза.

Соблюдение всех агротехнических требований и своевременное проведение поливов обеспечивают получение устойчивой прибавки урожаев. Прибавка урожая картофеля за два года составляла 6–22 % и хлопчатника до 7 %. Затраты воды на единицу урожая при усовершенствованной технологии планирования водопользования и проведении поливов с использованием трубчатых водовыпусков были на 13–48 % меньше по сравнению с существующей технологией.

В настоящее время в некоторых районах Согдийской области, повсеместно проводят рассредоточенный полив по мелким участкам, при котором наблюдается низкая

производительность труда поливальщика при ручном распределении воды, что затрудняет своевременное проведение механизированных междурядных обработок из-за неравномерного поспевания почвы после полива на одном участке (Хожиматова и др., 2016). Это приводит к неравномерной загрузке тракторных агрегатов, увеличению расходов горючего, снижению производительности труда, увеличению потерь воды на фильтрацию, испарение и на поверхностный сброс, нарушению технологии работ, попадание токсичных веществ и снижению эффективности орошения в целом (Самигуллина, 2015; Samigullina, 2014).

Для установления эвапотранспирации сельскохозяйственных культур наряду с действующими методиками, можно применять программу CROPWAT (ФАО). Сопоставленный анализ показал, что отклонение эвапотранспирации по вычисленным по ФАО и наблюдаемым значениям составляет до 9 %. Для расчета оросительной нормы, графика орошения, оптимальных элементов техники полива можно рекомендовать программу EVAPOT, ISAREG и KCISA (Хожиматова, Ходжаева, 2016).

В Согдийской области имеются более 100 тыс. га серо-бурых каменистых почв, которые имеют повышенное содержание каменистой фракции 40–70 % от сухой массы и высокую скорость впитывания (30,0–11,4 см/час) представлено в Таблице 2.

Таблица 2. Водно-физические свойства, уклоны местности и элементы техники бороздкового полива каменистых почв, характерных для некоторых районов Согдийской области

Показатели	Аштский массив	Канибадамский массив
1. Уклоны	0,01-0,05	0,03-0,05
2. Содержание фракций более 3 мм, %	20-70	25-50
3. Средняя плотность, т/см ³	1,46-2,18	1,4-2,2
4. Наименьшая влагоемкость метрового слоя почвы (НВ), м ³ /га.	855-1100	1200-1500
5. Расчетная поливная норма, м ³ /га	270-330	360-450
6. Скорость впитывания, см./час в конце первого часа установившаяся	1,8-6,0 0,6-2,4	1,2-3,6 0,54-1,8
7. Продолжительность полива, час.	12-4	14-5
8. Рекомендуемые длины борозд, м	100	100
9. Поливные струи, л/с	0,3-1,0	0,2-0,6

Анализ приведенных данных, показывает что на каменистых почвах Согдийской области длину борозды рекомендуется принимать не более 100 м, размеры поливных струй – 0,2–1,6 л/с, продолжительность полива составляет 2–12 часов.

Необходимо отметить, что в большинстве стран СНГ разработаны технические средства для различных технологий полива по бороздам в частности: ТАП-150; ТАП-220; ТОГ-160, ТОГ-125, комплект односезонных полиэтиленовых гофрированных труб КОП-200, а также закрытая трубчатая сеть для пропашных культур, садов и виноградников и др.

Применение этих технических средств в основном связано с большими финансовыми затратами, и они могут быть внедрены поэтапно (Хожиматова, Ходжаева, 2016).

Проверка дифференцированной технологии орошения хлопчатника по сквозным бороздам с использованием гибких шлангов малого диаметра проводилась в Аштском районе на участке со среднесуглинистыми почвами площадью 12 га. Контролем служили два соседних участка с идентичными почвенными условиями. На одном из них поливы проводили по существующей технологии (контроль хозяйственный), на другом – применяли технологию полива переменной струей (контроль базовый). Поливы проводили с помощью

гибких капроновых трубопроводов.

Согласно разработанной методике расчета были определены элементы технологии полива «по сквозным бороздам (программируемая урожайность 3,0 т/га хлопка-сырца). Первый полив проводили по уплотненным бороздам, второй и последующие поливы – по всем бороздам с регулированием длины борозд путем отключения шлангов после добегания поливных струй до расчетных створов (гидрантов).

Результаты показывают, что фактическая продолжительность полива была больше расчетной на 6–8 часов, отклонение расчетного сброса от фактического составило 6 %. На опытном участке проведено 8 поливов оросительной нормой брутто 7068 м³/га (1166 м³/га поверхностный сброс). На контрольных вариантах по причине неравномерного продвижения поливных струй по всем бороздам оросительные нормы, соответственно, составили 12280 (контроль хозяйственный), а поверхностный сброс – 4235 м³/га.

Исходя из результатов исследования, необходимо отметить, что главным условием орошения хлопчатника для средней категории каменистости на светло сероземных почвах Аштского района, обеспечивающее получение урожайности хлопка-сырца до 2,5 т/га, при экономии (до 40 %) оросительной воды, являются частые поливы с малыми нормами – 450–500 м³/га. Вегетационный период хлопчатника, кроме запасных и вызывных поливов, необходимо дать 16-19 поливов через 4–6 суток до цветения, 5–4 – в фазу цветения-плодообразование и 6–8 суток в фазу созревания хлопчатника, при уклоне местности от 0,02 до 0,03 наиболее эффективным размером поливной струи в борозду является 0,4–0,6 л/с. В зависимости от степени каменистости и уклона участка, поливные нормы изменяются от 400 до 800 м³/га, длина борозды изменяется от 60 до 250 м, поливная струя – от 0,1–0,2 до 0,5–0,6 л/с, а продолжительность полива от 4–6 до 16–24 часов. Каменистые почвы обладают рядом неблагоприятных водно-физических свойств – высокой плотностью, небольшим запасом влаги при НВ и мощностью, высокой водопроницаемостью, а также низким естественным плодородием. Поэтому на таких почвах требуется применение больших норм удобрений, частых поливов малыми нормами при короткой длине борозд.

3. Заключение

1. Наблюдения показали, что затраты труда при использовании трубчатых водовыпусков в среднем на 30,3 % меньше, чем при обычной технологии полива, соблюдение агротехнических правил выращивания, своевременное проведение поливов обеспечили получение прибавки урожая картофеля за два года на 6–22 % и хлопчатника до 7 %.

2. Затраты воды на единицу урожая при усовершенствованной технологии планирования водопользования и проведении поливов с использованием трубчатых водовыпусков было на 13–48 % меньше по сравнению с обычной технологией.

3. Эффективность бороздкового полива в дехканских хозяйствах обеспечивается за счет усовершенствования конструкций водораспределителей. Для этого разработана конструкция трубчатого водовыпуска-водомера со съёмными штуцерами.

Литература

Самигуллина, 2015 – Самигуллина Г.З. Экологически безопасные методы оценки токсичности отходов на примере отдельного предприятия пищевой промышленности Удмуртской республики. В сборнике «Защита окружающей среды от экотоксикантов» / Материалы научных трудов II международной научно-практической конференции. 2015. С. 45-48.

Хожиматова и др., 2016 – Хожиматова Х.Р., Мирсаидов С.А., Усмонов Р. Анализ состояния использования земель сельскохозяйственного назначения Согдийской области, Республики Таджикистан // Фотинские чтения. 2016. № 2 (6). С. 194-198.

Хожиматова и др., 2018 – Хожиматова Х.Р., Хожиматова Ф.Р., Хожиматов Э.Р., Бобокалонов Б.Р., Бобокалонов Э.Р. Разработка безопасных путей решения по утилизации медицинских отходов на примере ЛПУ «ГКБ № 1» города Худжанда Согдийской области Республики Таджикистан / В сборнике « Экология и природопользование: прикладные аспекты»: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2018. С. 375-379.

[Хожиматова и др., 2018a](#) – *Хожиматова Х.Р., Хожиматова Ф.Р., Хожиматов Э.Р., Бобокалонов Б.Р., Бобокалонов Э.Р.* Вопросы утилизации отходов на примере ООО Птицефабрика «Сомон-Сугд» Республики Таджикистан. В сборнике: «Человек в природном, социальном и социокультурном окружении» / Материалы II региональной студенческой научно-практической конференции, посвященной 25-летию Международного Восточно-Европейского университета. экономика, финансы, служба безопасности». 2018. С. 204-208.

[Хожиматова, Ходжаева, 2016](#) – *Хожиматова Х.Р., Ходжаева Д.А.* Некоторые аспекты, влияющие на конкурентоспособность хлопковой продукции в Республике Таджикистан // *Фотинские чтения*. 2016. № 1. С. 149-154.

[Samigullina, 2014](#) – *Samigullina G.Z.* Secure Methods Of Assessing Toxicity Of Waste In Food Industry Of The Udmurt Republic // *Russian Journal of Biological Research*. 2014. Т. 1. № 1, pp. 69-72.

References

[Khozhimatova i dr., 2016](#) – *Khozhimatova Kh.R., Mirsaidov S.A., Usmonov R.* (2016). Analiz sostoyaniya ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya Sogdiiskoi oblasti, Respubliki Tadjikistan [Analysis of the state of agricultural land use in the Sogd region, Republic of Tajikistan]. *Fotinskije chteniya*. № 2 (6), pp. 194-198. [in Russian]

[Khozhimatova i dr., 2018](#) – *Khozhimatova Kh.R., Khozhimatova F.R., Khozhimatov E.R., Bobokalonov B.R., Bobokalonov E.R.* (2018). Razrabotka bezopasnykh putei resheniya po utilizatsii meditsinskikh otkhodov na primere LPU «GKB № 1» goroda Khudzhandi Sogdiiskoi oblasti Respubliki Tadjikistan [Development of safe solutions for the disposal of medical waste using the example of HCI No. 1 of the Khujand city of the Sogd region of the Republic of Tajikistan]. *V sbornike « Ekologiya i prirodopol'zovanie: prikladnye aspekty»: materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ufa: Aeterna, pp. 375-379. [in Russian]

[Khozhimatova i dr., 2018a](#) – *Khozhimatova Kh.R., Khozhimatova F.R., Khozhimatov E.R., Bobokalonov B.R., Bobokalonov E.R.* (2018). Voprosy utilizatsii otkhodov na primere ООО Ptitsefabrika «Somon-Sugd» Respubliki Tadjikistan [Waste management issues on the example of Somon-Sughd Poultry Plant LLC, Republic of Tajikistan]. *V sbornike: «Chelovek v prirodnom, sotsial'nom i sotsiokul'turnom okruzenii»*. *Materialy II regional'noi studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 25-letiyu Mezhdunarodnogo Vostochno-Evropeiskogo universiteta. ekonomika, finansy, sluzhba bezopasnosti*, pp. 204-208. [in Russian]

[Khozhimatova, Khodzhaeva, 2016](#) – *Khozhimatova Kh.R., Khodzhaeva D.A.* (2016). Nekotorye aspekty, vliyayushchie na konkurentosposobnost' khlopkovoi produktsii v Respublike Tadjikistan [Some aspects affecting the competitiveness of cotton products in the Republic of Tajikistan]. *Fotinskije chteniya*. № 1, pp. 149-154. [in Russian]

[Samigullina, 2014](#) – *Samigullina G.Z.* (2014). Secure Methods Of Assessing Toxicity Of Waste In Food Industry Of The Udmurt Republic. *Russian Journal of Biological Research*. Т. 1. № 1, pp. 69-72.

[Samigullina, 2015](#) – *Samigullina G.Z.* (2015). Ekologicheski bezopasnye metody otsenki toksichnosti otkhodov na primere otdel'nogo predpriyatiya pishchevoi promyshlennosti Udmurtskoi respubliki. V sbornike «Zashchita okruzhayushchei sredy ot ekotoksikantov» [Environmentally friendly methods for assessing the toxicity of waste using the example of a separate food industry enterprise in the Udmurt Republic.]. *Materialy nauchnykh trudov II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, pp. 45-48. [in Russian]

Анализ эффективности механизации полива хлопчатника по сквозным бороздам в Согдийской области республики Таджикистан

Хикоят Рустамовна Хожиматова ^{a, *}, Бахорали Рустамович Бобокалонов ^a,
Эдждоали Рустамович Бобокалонов ^a, Фарзона Рустамовна Хожиматова ^b,
Эрадж Рустамович Хожиматов ^b

^a Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Российская Федерация

^b Худжандский Государственный Университет им. академика Б. Гафурова, г. Худжанд, Республика Таджикистан

Аннотация. В статье проведен анализ эффективности механизации полива хлопчатника по сквозным бороздам в Аштском районе Согдийской области Республики Таджикистан. Проведен экономический и экологический анализ техники полива по сквозным бороздам.

Наблюдения показали, что затраты труда при использовании трубчатых водовыпусков в среднем на 30,3 % меньше, чем при обычной технологии полива, соблюдение агротехнических правил выращивания, своевременное проведение поливов обеспечили получение прибавки урожая картофеля за два года на 6–22 % и хлопчатника до 7 %.

Затраты воды на единицу урожая при усовершенствованной технологии планирования водопользования и проведении поливов с использованием трубчатых водовыпусков было на 13–48 % меньше по сравнению с обычной технологией.

Эффективность бороздкового полива в дехканских хозяйствах обеспечивается за счет усовершенствования конструкций водораспределителей. Для этого разработана конструкция трубчатого водовыпуска-водомера со съёмными штуцерами.

Ключевые слова: экономическая оценка, экологическая оценка, борозда, техника полива, безопасность, экологичность.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: dhiko82@mail.ru (Х.Р. Хожиматова), ejod84@mail.ru (Э.Р. Бобокалонов), farzik90@mail.ru (Ф.Р. Хожиматова), bahor_bbr@mail.ru (Б.Р. Бобокалонов), eraj84@mail.ru (Э.Р. Хожиматов)