

2. Borodychev V.V., Lytov M.N., Schulz A.I., Pakhomov D.A. Soya during sprinkling and drip irrigation // Land reclamation and water management. - 2008. - No. 2. - P. 48-49.
3. Borodychev V.V., Lytov M.N., Didenko A.A., Pakhomov D.A. Soybean drip irrigation. - Volgograd: Panorama, 2006. - 168 p.
4. Vasiliev S.M., Shtanko A.S. Geometric and humidity parameters of the drip humidification loamy loam chernozems // Land reclamation and water management. - 2019. -- No. 1. - P. 16-19.
5. Dubenok NN, Borodychev VV, Lytov MN, Belik OA Features of the water regime of soil during drip irrigation of crops // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2009. - No. 4. - P. 22-25.
6. Kireicheva L.V., Askanbek A.A., Nurabaev D.M. Calculation of humidification circuits to justify the irrigation rate during drip irrigation of the fruiting garden in the foothill zone of the Zhambyl region // International Research Journal. - 2020. - No. 1-1 (91). - P. 100-104.
7. Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Borodychev V.V. Moisture distribution in the soil during drip irrigation of tomatoes // Scientific Life. - 2019. -- Т. 14. - No. 11 (99). - P. 1648-1657
8. Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Karaeva L.Yu. The influence of the density of sunflower crops on its productivity during drip irrigation // Grain Farm of Russia. - 2015. - No. 5. - S. 53-56.
9. Shevchenko V.A. Prospects for the production of crop products on the reclaimed lands of the Non-Black Earth Zone of Russia / V.A. Shevchenko.- M.: Publishing House of the Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIIGiM named after A.N. Kostyakova ", 2017.- 920 p.
10. Shtanko A.S., Skin V.N. Intra-contour distribution of soil moisture during drip irrigation // Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation. - 2017. - No. 4 (28). - P. 62-78.

УДК 631.675.2

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.79.20.019

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ЭКСПЛУАТИРУЕМОМ УЧАСТКЕ

Матякубов Б.Ш., Касимбетова С.А., Атажанов А.У., Ергашова Д.Т.

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент, Республика Узбекистан

***Аннотация.** В статье приведены данные повышения эффективности использования водных ресурсов непосредственно на орошаемом участке при бороздовом способе увлажнения почвы. Эффект обеспечивается за счет повышения качества подготовки орошаемого участка, нарезки прямолинейных борозд и формирования ложа по длине борозды переменной плотности. Для этого используется специальное устройство, обеспечивающее в начале борозды более высокую плотность сложения ее почвенного профиля. Нарезка борозды и ее уплотнение осуществляется за один технологический цикл. При таком технологическом подходе реализации бороздового полива эффект обеспечивается за счет изменения скорости впитывания воды в почву по длине борозды, при котором уменьшаются потери воды на глубинную инфильтрацию в начале борозды и увеличивается глубина увлажнения в конце борозды, сокращаются общие затраты воды на полив и повышается общая урожайность сельскохозяйственных культур на участке (с поля).*

***Ключевые слова:** поливная борозда с переменной плотностью по длине, устройство для нарезки борозды с переменной плотностью, автоматизация процесса полива, эффективность полива, водные ресурсы*

RATIONAL USE OF WATER RESOURCES ON THE OPERATED SITE

Matyakubov B. Sh., Kosimbetova S. A., Atazhanov A. U., Ergasheva D. T.

Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers, Tashkent, Uzbekistan

***Abstract.** The article presents data on improving the efficiency of water resources use directly on the irrigated area with the furrow method of soil moistening. The effect is provided by improving the quality of preparation of the irrigated area, cutting straight furrows and forming a bed along the length of the furrow of variable density. To do this, a special device is used that provides a higher density of the soil profile at the beginning of the furrow. Furrow cutting and compaction is carried out in one technological cycle. With this technological approach to implementing furrow irrigation, the effect is provided by changing the rate of water absorption into the soil along the length of the furrow, which reduces the loss of water for deep infiltration at the beginning of the furrow and increases the depth of moisture at the end of the furrow, reduces the total cost of water for irrigation and increases the overall yield of crops on the site (from the field).*

***Keywords:** irrigation furrow with variable density along its length, device for cutting furrows with variable density, automation of the irrigation process, irrigation efficiency, water resources*

Введение

Вода является одним из основных богатств народа, источником жизни. Во избежание потерь воды, на всех звеньях оросительных систем проводятся противофильтрационные мероприятия и ремонтируются водосливы и водомерные сооружения.

В Постановлении Президента Республики Узбекистан «О Государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годов» № ПП-3405 от 27 ноября 2017 года [1] отмечается, что в целях создания благоприятных условий для дальнейшего устойчивого развития сельскохозяйственного производства, безусловного обеспечения своевременной и качественной реализации комплекса мер по развитию ирригации, улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рационального использования водных и земельных ресурсов необходимы реконструкция и строительство 4487 км каналов ирригационных систем, 5250 км оросительной сети, 3636 гидротехнических сооружений, 495 насосных станций (агрегатов) и 1500 вертикальных скважин для оросительных систем, а также 7500 км коллекторно-дренажной сети, 13 мелиоративных насосных станций и 185 скважин вертикального дренажа.

Поверхностный способ полива по бороздам является наиболее совершенным и распространенным. Он может быть использован для всех основных видов орошаемых почв и не требует выполнения значительных объемов планировочных работ. Полив по бороздам не вызывает такого интенсивного разрушения структуры почв, как полив по полосам. По сравнению с другими видами поверхностного полива, он наиболее экономичный в отношении расхода воды, поскольку позволяет применять значительно меньшие поливные нормы. Его отрицательные особенности заключаются лишь в том, что при поливе слабо солончаковатых почв на гребень поливной борозды по капиллярам может пере-

мещаться некоторое количество легкорастворимых солей, приводящих к засолению [2;3].

Обзор литературы. Полив по бороздам применяют для орошения пропашных культур (хлопчатник, овощные, кукуруза), плодовых насаждений и виноградников. Различают поливные борозды глубокие и мелкие, проточные и тупиковые, затопляемые и незатопляемые. Наиболее распространенными являются проточные борозды, в которых вода при движении впитывается в почву. При достижении водным потоком конца борозды вся заданная поливная норма должна впитываться в почву без сброса. Полив по проточным бороздам со сбросом обычно применяют в горных районах при больших уклонах поверхности в пределах от 0,03 до 0,05. В этом случае вода, поданная в голову борозды, протекает по ней полностью и поступает на сброс, не задерживаясь в конце. Затем она перехватывается выводной бороздой и используется для полива почвы на участке, расположенном ниже. Такие поливы по проточным бороздам со сбросом воды используют на почвах с неразвитым или укороченным почвенным профилем, с близким от поверхностей залеганием галечников. В этом случае применяют мелкие борозды [2;4].

Полив по тупиковым затопляемым бороздам производят на суглинистых почвах с низкой водопроницаемостью, где невозможно впитывание поливной нормы за время движения воды по борозде. Полив по тупиковым затопляемым бороздам применим на участках с малыми (менее 0,005) уклонами поверхности земельных участков, что позволяет равномерно увлажнять почву, при этом исключается переувлажнение в концевой части поливной борозды. При поливе по бороздам вода из временного оросителя поступает в выводную (секционную) борозду, а затем из нее через переносные сифоны или трубки поступает в борозду.

Применяют две схемы расположения борозд и временных оросителей – продольную и поперечную. При продольной схеме временный ороситель располагают вдоль поливных борозд, при поперечной – перпендикулярно поливным бороздам.

Вода в борозды, как в первом, так и во втором случаях поливов поступает из выводных борозд. Применение этих схем зависит от уклона поверхности. Обе схемы применяют при уклонах в пределах от 0,005 до 0,010. При уклонах менее 0,005 временные оросители при поливе по бороздам применяют по продольной схеме. Оптимальный уклон временных оросителей находится в пределах от 0,001 до 0,005.

Глубина поливных борозд определяется следующими условиями. Мелкие борозды устраивают на глубину от 15 до 20 см., а их ширину по верху назначают в пределах от 30 до 45 см. Мелкие борозды применяют для культур с узкими междурядьями и при ленточных посевах в пахотных горизонтах легких почв с хорошей водоотдачей. Глубокие борозды глубиной от 20 до 30 см и шириной от 45 до 60 см прокладывают в почвах с низкой водопроницаемостью, и они рассчитаны на большой объем заполнения.

Расстояние между бороздами определяется шириной междурядий возделываемых культур и физическими свойствами почв.

Для равномерного увлажнения ведут полив таким образом, чтобы в почвах произошло смыкание контуров промачивания [5;6].

В литературных источниках полив по бороздам с непрерывной подачей воды применяется и совершенствуется в течение многих столетий. Достаточно подробно изучен этот способ орошения. Этому направлению совершенствования технологии полива посвящены работы многих ученых: А.Н. Костякова, С.М. Кривовяза, Н.Т. Лактаева, А.Н. Ляпина, А.П. Аверьянова, К.А. Жаровой, В.Г. Дементьева, И.Г. Алиева, В.Ф. Носенко, В.А. Сурина, М.Д. Челюканова, Г.А. Безбородова, Б.Ф. Камбарова, Ф.М. Рахимбаева, А.А. Рачинского, М.Х. Хамидова, А. Исашова, Б.Ш. Матякубова и др [7;8].

С целью повышения КПД временных оросителей поливных борозд разрабатывается новая технология и технические средства для устройства устойчивого профиля и проектного уклона поливных борозд путем создания переменной плотности почвы ложи борозды катком параболического сечения, автоматического регулирования уклона борозды и давления катка на дно борозды от максимума в начале, к минимуму, в конце борозды, при котором обеспечивается высокая равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы и повышение плодородия почв. Разрабатываемая технология обеспечит:

- повышение эффективности использования водных ресурсов за счет создания устойчивого профиля и проектного уклона борозды;
- водо- и энергосбережение за счет более точной (высокой) равномерности увлажнения корнеобитаемого слоя почвы по всей длине борозды, особенно, при нарезке их с использованием новых лазерных технологий и высокоэффективных прицепных технических средств и способов производства работ;
- создание быстро настраиваемых, легкозаменяемых, автоматически управляемых технических средств для обработки почвы профиля борозды с целью улучшения гидравлики потока в борозде и обеспечения равномерного по длине борозды впитывания воды;
- унификацию и стандартизацию в области машин и автоматически управляемых технических средств по нарезке поливных борозд устойчивого профиля и с проектным уклоном [7].

Методология исследований. Полевые и лабораторные исследования проводились по методике НИИИВП при ТИИИМСХ в лабораториях УИС, ГГМЭ и ГУП.

Натурные исследования проведены на участках орошаемых земель фермерского хозяйств Хорезмской области (Шаватский район - ф/х-ва «Эргаш Рузимов» и «Ишчанов Одилбек» (опытный участок 1), Гурленский район - ф/х-во Тулқин-Мирзабек-Асилбек (опытный участок 2) и в Республике Каракалпакстан (Берунийский район - ф/х-во Рейимбай бошлик (опытный участок 3). Для орошения сельскохозяйственных культур поливная вода подавалась по внутрихозяйственным каналам и временным оросителям. Полив сельскохозяйственных культур осуществлялся по бороздам. Почвы хозяйств - слабо и сильнозасоленные [8;9]. Варианты опыта по изучению режимов орошения хлопчатника представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Схема полевого опыта

№	Влажность почвы перед поливом, в % по отношению к ППВ	Норма полива, м ³ /га
1	Производственный контроль	Фактические замеры
2	70 - 70 - 60	По дефицитам влажности в слоях 70-100-70 см.
3	70 - 80 - 60	По дефицитам влажности в слоях 70-100-70 см.
4	70 - 80 - 60	По дефицитам влажности в слоях 70-100-70 см. (повышен дефицит влажности на 30 %).

На экспериментальных полях, отводимых под хлопчатник, осуществлялись следующие наблюдения и исследования:

- с целью изучения почвенных условий участков перед посевом культуры отбирались образцы почвы послойно в генетических слоях разреза до глубины грунтовых вод и в лабораторных условиях определялись: гранулометрический состав почвы, содержание гумуса, азота, фосфора и калия, а также общее содержание солей в почве;

- устанавливалась ежегодно в начале и конце вегетационного периода объемная масса почвы на опытных участках в слое 0-100 см через 10 см с использованием режущих колец;

- ежегодно в начале и конце вегетационного периода на экспериментальных участках определялась водопроницаемость почвы по методу Нестерова;

- предельная полевая влагоемкость (ППВ) устанавливалась по методу Розова для метрового слоя почвы;

- для изучения уровня грунтовых вод на опытных участках и определения их минерализации устраивались наблюдательные скважины. Замер глубины уровня грунтовых вод производился через каждые 10 дней. Состав и количество солей в грунтовых водах устанавливался с использованием кондуктометра;

- измерение влажности почвы на опытных участках осуществлялось с использованием цифрового влагомера в начале и конце вегетационного периода до грунтовых вод, в течение вегетационного периода через три дня на глубину 0-100 см, а также перед поливом и после;

- расход воды, поступающей в участковый распределитель определялся водомерным устройством «Томсон» (90), в борозду – «Чипполетти» (0,5 м);

- степень засоленности почвы на опытных участках устанавливалась в начале и в конце вегетации.

Результаты определения ППВ представлены в таблице 2.

В соответствии с данными таблицы 2 предельная полевая влажность почвы опытного поля на участке составляет 22,4% от массы сухой почвы в слое 0-50 см, а полевая влажность в слое 0-100 см - 22,5%. На втором опытном участке в слое 0-50 см - 21,1%, в слое 0-100 см - 21,4%; в третьем опыте - 19,6% в слое 0-50 см и 19,3% в слое 0-100 - см.

Таблица 2 – Предельная полевая влагоемкость (ППВ) почв на экспериментальных участках

Слои почвы, см	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
0-10	21,4	19,7	18,2
10-20	22,1	20,8	19,9
20-30	22,5	22,4	19,7
30-40	22,6	21,2	20,8
40-50	23,3	21,6	19,5
50-60	21,7	20,8	18,6
60-70	22,7	22,1	18,2
70-80	23,4	21,7	20,3
80-90	23,2	21,6	19,2
90-100	22,3	22,3	18,5
0-50	22,4	21,1	19,6
0-70	22,3	21,2	19,3
0-100	22,5	21,4	19,3

Водопроницаемость - одно из важнейших водно-физических свойств почвы, которая характеризует способность почвы пропускать поток воды через свою пористую структуру под действием гравитационных сил, поэтому она существенно зависит от гранулометрического состава почвы, структуры и, главное, от плотности сложения, содержания гумуса и засоленности. Водопроницаемость всегда меньше на тяжелых по гранулометрическому составу почвах, чем на легких с тяжелыми песчаными частицами [8]. Результаты исследований по водопроницаемости на опытных участках представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Водопроницаемость почвы на опытных участках

Период определения	Часы слежения						Количество воды, поглощенной за 6 часов, м ³ /га	Водопроницаемость, скорость средняя за 6 часов, мм/мин
	1	2	3	4	5	6		
Опыт 1								
В начале вегетации	306	198	128	124	120	120	996	0,277
Опыт 2								
В начале вегетации	376	282	178	160	148	148	1292	0,359
Опыт 3								
В начале вегетации	536	312	185	160	154	154	1501	0,417

Согласно данным таблицы 3 в опыте 1 водопроницаемость почвы в начале вегетации составляла 996 м³/га или 0,27 мм/мин, в опыте 2 – 1292 м³/га или

0,359 мм/мин в течение 6 часов, что свидетельствует о четкой зависимости водопроницаемости почв от их гранулометрического состава. Наибольшая водопроницаемость зафиксирована на третьем экспериментальном участке и составила 0,417 мм/мин. При этом необходимо учитывать эффект снижения водопроницаемости с увеличением плотности сложения почвы и увеличением подачи поливной воды на участок. Поэтому, в целом, подготовка полей, агротехнические мероприятия, методы полива, правильная разработка и применение оптимальных норм и правил полива позволяют контролировать водопроницаемость почвы.

Контрольные значения поддержания предполивной влажности почвы на опытных участках представлены в таблице 1. В соответствии с полученными конкретными данными регулярного мониторинга за динамикой влажности почвы на первом контрольном варианте был проведен первый полив хлопчатника во время цветения культуры при содержании влаги в контрольном слое 14,9% от массы или 66,2%, соответственно, от ППВ.

В опыте 1 от посева до цветения хлопчатника влажность почвы в контролируемом слое поддерживалась 14,8% от массы почвы или, соответственно, – 69,8% от ППВ.

В опыте 2 и 3 от начала цветения влажность почвы поддерживалась в соответствии с вариантом 70-80-60% ППВ. Поливы были реализованы при влажности почв 17,3% от массы или 80,8% ППВ.

В опыте 3 влажность почвы в период цветения-сбора урожая поддерживалась 17,8...17,9% от массы почвы или на уровне 79,1...79,6% от ППВ.

Во всех опытах содержание влаги в почве поддерживалось на заданном уровне, установленном схемами полива, и не превышало $\pm 2,0\%$ от нормы [10].

Анализ результатов. Полевые исследования проводились с целью регулирования качественного и количественного распределения влаги по длине борозды и глубины увлажнения. При подготовке поверхности поля для полива следует уделять основное внимание устройству прямолинейных борозд и возможности формировать переменную по ее длине плотность ложа. Это позволяет автоматизировать работу поливной и сельскохозяйственной техники, в частности, нарезку борозд и формирование их профиля.

Формирование борозд с переменной плотностью их дна производится с использованием культиватора в следующей последовательности:

- грубое выравнивание поверхности орошаемого участка;
- нарезка борозд с заданным уклоном и одновременным уплотнением дна борозды по ее длине.

Предлагаемая технология и созданное оборудование (техническое устройство) позволяют применение их на поливных полях с использованием автоматизированной системы управления водораспределением по площади, обеспечивая эффективное орошение сельскохозяйственных культур и получение устойчивых урожаев.

Использование предлагаемого устройства позволяет уплотнять ложе борозды, начиная от максимального значения, в начале ее, и заканчивая нулевым - в конце.

Уменьшение или увеличение силы уплотнения ложа борозды осуществляется профильным катком в процессе перемещения культиватора и определяется длиной борозды. Регулировка осуществляется подбором диаметра поршня и длиной штока гидроцилиндра [7].

Технология позволяет варьировать плотностью поверхности борозды (по бокам и дну), при использовании автоматизированного рабочего оборудования, что способствует улучшению распределения воды на участках с грубой планировкой. Переменная плотность по длине борозды обеспечивает неравномерное впитывание воды в почву, при котором скорость фильтрации в начале борозды минимальная, а в конце, максимальная. При этом, в связи с тем, что увлажнение в начале борозды более продолжительное, чем в конце, достигается более равномерное увлажнение участка, сокращаются потери воды на инфильтрацию. Поля, подготавливаемые по этой технологии, могут быть использованы в первый же год внедрения разработки [9]. Предлагаемая технология позволяет снизить затраты воды, используемой в течение вегетационного периода, и достичь более высоких урожаев сельскохозяйственных культур при поливе по бороздам с использованием автоматизированных систем управления. Для этого обоснованы элементы (параметры) технологии полива по бороздам с переменной плотностью по длине в течение вегетационного периода развития сельскохозяйственных культур. В результате исследований обоснованы эффективность полива по уплотняемым бороздам, режимы орошения сельскохозяйственных культур и дана количественная характеристика коэффициента полезного действия полива.

Список использованных источников

1. Указ Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёева «О Государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годы». - Ташкент, 27 ноября 2017 г., № ПП-3405.
2. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации: учебное пособие. Под ред. Маркова Е.С. - Москва: Колос, 1981. - 375 с.
3. Хамидов М.Х. Научные основы совершенствования водопользования в низовьях реки Амударья. - Дис. на соиск. уч. степени доктор. с.-х. наук. -Ташкент: СоюзНИХИ, 1993. - 296 с.
4. Matyakubov B.Sh, Isabaev K.T. Features of Modeling the Flow of Water in the Furrow // International Journal of advanced Research in Science, Vol.6, Issue 10, October 2019., p.11158-11162.
5. Бегматов И.А. Особенности режима увлажнения почво-грунта при бороздковом поливе сельскохозяйственных культур // «Agro ilm» журналы. - Ташкент, 2019. - № 1 (57). - С. 74 -75.
6. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жумабаева Г.У., Артикбаева Ф.К., Пулатов С.М. Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья // Аграрная наука. – 2019. - № 6. – С. 30-32.
7. Атажанов А.У. Новая технология и техническое средство создания устойчивого профиля и проектного уклона поливных борозд: монография. – Ташкент: Типография ТИИИМСХ, 2019. - 126 с.
8. ҚХ-А-ҚХ-2018-529. О Т Ч Е Т по прикладному проекту на тему: «Разработка новой технологии и технических средств создания устойчивого профиля и проектного уклона борозд с целью рационального использования водных ресурсов». – Ташкент, 2019. - 135 с.

9. Бердянский В.Н., Атажанов А.У. Устройство для образования борозды с переменной плотностью грунта ложа по ее длине // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1999. - №1. – С. 28-29.
10. Матякубов Б.Ш., Атажанов А.У. Совершенствование технологии, обеспечивающей равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы, орошаемой по бороздам // Вода для устойчивого развития Центральной Азии: материалы Международной научно-практической конференции / Таджикистан, Душанбе 23-24 марта 2018. – С. 237-241.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan Sh. M. Mirziyoyev "On the State program for the development of irrigation and improvement of the reclamation status of irrigated lands for the period 2018-2019". - Tashkent, November 27, 2017, no. PP-3405.
2. Agricultural hydraulic reclamation: a textbook. Ed. E. S. Markova - Moscow: Kolos, 1981. - 375 p.
3. Khamidov M. H. Scientific bases for improving water use in the lower reaches of the Amu Darya river. - Dis. for the degree of doctor. sat. - hoz. sciences. - Tashkent: Soyuznihi, 1993. - 296 p.
4. Matyakubov B.Sh, Isabaev K. T. Features of Modeling the Flow of Water in the Furrow // International Journal of advanced Research in Science, Vol.6, Issue 10, October 2019., p.11158-11162.
5. Begmatov I. A. Features of the soil-soil moisture regime during furrow irrigation of agricultural crops // "Agro ilm" journal. - Tashkent, 2019. - № 1 (57). – Pp. 74-75.
6. Bazarov D. R., Norkulov B. E., Zhumabayeva G. U., Artikbaeva F. K., Pulatov S. M. Features of hydrological characteristics of the middle course of the Amudarya river // Agrarian science. - 2019. - № 6. - Pp. 30-32.
7. Atazhanov A. U. New technology and technical means for creating a stable profile and design slope of irrigation furrows: monograph. - Tashkent: TIRIAC printing House, 2019. - 126 p.
8. KX-A-KX-2018-529. Report for an application project on the topic: "Development of a new technology and technical means for creating a sustainable profile and design slope of furrows for the purpose of rational use of water resources". - Tashkent, 2019. - 135 p.
9. Berdyansky V. N., Atazhanov A. U. Device for forming a furrow with a variable density of the soil bed along its length // Agriculture of Uzbekistan. - 1999. - No. 1. - Pp. 28-29.
10. Matyakubov B. Sh., Atazhanov A. U. Improvement of technology that provides equal moisture content of the root layer of soil irrigated by furrows // Water for sustainable development in Central Asia: proceedings of the International scientific and practical conference / Tajikistan, Dushanbe 23-24 March, 2018. - Pp. 237-241.

УДК 621.311

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.96.72.020

ПОВЫШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ВОДЕ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Мусенко А.А.

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва, Россия

***Аннотация.** Предлагается органический способ повышения нитратов в воде за счет обработки воды методом электрогидравлического удара (ЭГ). Данный способ экологичен, безопасен и не несет вред окружающей среде по сравнению с химическими элементами, которые используют сейчас при выращивании овощей и фруктов.*

***Ключевые слова:** электрогидравлический удар, нитраты, электроды, рабочая камера*