

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Кодиров Анвар Саидкулович – н.и.т., ходими калони илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: (+992) 938301983, E-Mail: as.kodirov@gmail.com

**Information about the author:** Kodirov Anvar Saidkulovich – c.t.sc., leading researcher of the Institute of water problems, hydropower and ecology NAST, tel.: (+992) 938301983, E-Mail: as.kodirov@gmail.com

УДК 631.6.02:631.459.

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИКИ ПОЛИВА ПО БОРОЗДАМ НА СМЫВ ПОЧВЫ

*Пулатов Ш.Я.*

*Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемур*

**Аннотация:** *Статья посвящена вопросам изучения влияния элементов техники полива по бороздам на смыв почвы в зависимости от уклона и поливной струи на фоне традиционной технологии и применения дифференцированной глубины рыхления. В результаты многолетнего исследования было выявлено, что при уклоне поливной борозды 0,01 на фоне традиционной технологии с изменением размера поливной струи от 0,1-0,3 до 0,4-0,5 л/с смыв почвы составляет от 2,45 до 9,5 т/га за один полив, а при уклоне 0,04 от 5,3 до 17,9 т/га соответственно. А на фоне применения дифференцированного глубокого рыхления почвы поперек поля с таким же изменением размера поливной струи смыв почвы уменьшается и составляет: при уклоне участка 0,01 до 0,6-4,1 т/га и при уклоне 0,04 до 2,3-8,4 т/га.*

**Ключевые слова:** *технология орошения, уклон борозды, поливная струя, смыв почвы, глубокое рыхление, эффективное использование.*

Республика Таджикистан является аграрно – индустриальной страной и более 90 % её водных ресурсов используются в орошаемом земледелии, что позволяет получать более 90 % продукции растениеводства [9]. На сегодняшний день актуальной проблемой в отрасли сельского хозяйства является процесс деградации орошаемых земель, которая имеет тенденцию к возрастанию. Ежегодно, из-за деградации земель, утрачивается до 12 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий [7].

В Таджикистане, по данным М.Р. Якутилова, около 65-70% территории подвержено процессам эрозии. По данным Х.М. Ахмадова, процент эродированных и дефлированных почв, от общей площади

сельскохозяйственной угодий в Республике Таджикистан, составляет 97,9% [2].

Общая площадь потенциально пригодных для орошения земель в Республике Таджикистан оценена в 1570 тыс.га, из которых по данным земельного фонда Государственного комитета по землеустройству и геодезии Республики Таджикистан на 1 января 2022 г. орошаемые земли составляют 763,468 тыс. га [6], из них 289,1 тыс. га орошаются с помощью насосных станций. В условиях орошаемого земледелия Таджикистана 98% орошаемых земель поливаются бороздковым способом. Из-за дороговизны и отсутствия технико-технологической и финансовой базы процесс широкого внедрения прогрессивных методов орошения (капельное,

дождевание, подпочвенное и др.) в республике ограничен. Поверхностный полив по бороздам в настоящее время является основным способом полива сельскохозяйственных культур в Таджикистане, который имеет ряд недостатков, главными из которых являются: потери воды на сброс и глубинную фильтрацию, низкий коэффициент равномерности увлажнения почвы по длине поливного участка, низкая производительность труда поливальщиков, возникновение ирригационной эрозии почвы и др., способствующие поднятию грунтовых вод и вторичному засолению почв.

Учитывая перечисленные недостатки, для рационального и эффективного использования оросительной воды многими учеными были проведены большие работы по усовершенствованию техники и технологии полива по бороздам.

Вопросам закономерностей эрозионных процессов посвящены работы многих ученых: Ц. Е. Мирцхулавы, Я.В. Корневой, А.Н.Костякова, Ю.П. Полякова, М.Г. Грибанова, Г.Ю. Шейнкина, Н.К. Носирова [3, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19].

Теоретическое направление исследований по ирригационной эрозии представлено работами, в которых определение элементов техники полива основано на совместном решении балансовых уравнений и степенной или экспоненциальной зависимости для скорости инфильтрации (А.Н. Костяков, С.Ф. Аверьянов или использование опытных кривых добега струи Н.Т. Лактаев [1, 11, 13].

Ю.П. Поляков считает, что в условиях Северного Кавказа на орошаемых землях наблюдаются недопустимо большие смывы почвы при поливах. При поверхностном поливе эрозию почвы вызывают недопустимо большие скорости во временной оросительной сети вследствие больших уклонов и подачи значительных расходов воды в каждый её элемент. Так при уклоне местности 0,02 и расходе в

борозду 1,0 л/с смывается за поливной сезон около 2 мм плодородного слоя, а при расходе 2,0 л/с величина смываемого слоя достигает 3,2 мм на средних по водопроницаемости почвах.

На площади с уклоном 0,005 по данным В.Б. Гусака смыв почвогрунта при поливе по бороздам, при расходе 0,7 ... 1,2 л/с в 10 раз больше, чем при расходе 0,5 л/с [4].

На уклонах местности 0,002-0,008 М.В. Карпенко (2007) рекомендует вести полив расходом 1,6 - 2,5 л/с в голове борозды и при достижении 50-60% длины борозды переходить на полив переменной струей, уменьшив первоначальный расход на половину. Дальнейшее увеличение расхода воды в борозду приводит к интенсивному смыву почвогрунтов. Изменение уклона местности до 0,01-0,05 способствует сокращению расхода, подаваемого в борозду до 0,15-0,80 л/с [8].

Основным фактором эрозии почв при поливе по бороздам является расход воды в поливную борозду. Он определяет скорость потока в ее головной части, а соотношение скорости водного потока и допустимой для данной почвы скорости обуславливает возникновение и развитие процесса ирригационной эрозии. Чем больше расход поливной воды тем больше ее скорость и тем, больше вероятность возникновения сброса поливной воды и смыва почвы. Влияние расхода воды на ирригационный смыв зависит также от уклона поливной борозды. Чем больше уклон, тем больше скорость движения воды и вероятность возникновения эрозии (Кузнецов М.С., Глазунов Г.П., 2004) [12].

С целью изучения влияния элементов техники полива по бороздам на смыв почвы в зависимости от уклона и поливной струи на фоне традиционной технологии и применения дифференцированной глубины рыхления нами проводились специальные полевые опыты на средне-

суглинистых почвах Центральной части Таджикистана в соответствии с методикой Б.А. Доспехова [5]. При бороздковом поливе для двух сопоставляемых технологий определялись объем сброса, мутность воды и других элементов техники полива. Они изучены в зависимости от поливной струи и уклона орошаемого поля. Варианты по поливным струям были приняты в следующих диапазонах: 0,1-0,3; 0,3-0,4; 0,4-0,5 л/с. Эксперименты проведены на участках с уклоном 0,01 (хозяйство «Ильич») и 0,04 (хозяйство «Дурбат»).

Результаты многолетних исследований показали, что наибольшие потери поливной воды на сброс наблюдались при поливе расходом поливной струи 0,4-

0,5 л/с. При уклоне поливной борозды 0,01 на фоне традиционной технологии с изменением размера поливной струи от 0,1-0,3 до 0,4-0,5 л/с увеличивается объем сбрасываемой воды от 238 до 817 м<sup>3</sup>/га, мутность воды в конце борозды от 10,4 до 11,6 г/л, смыв почвы от 2,45 до 9,5 т/га. За 6 поливов в зависимости от поливной струи смыв почвы изменяется от 14,7 до 57,0 т/га. Опыт показал, что с повышением уклона борозды до 0,04, поливной струи от 0,1-0,3 до 0,4-0,5 л/с на фоне традиционной технологии увеличивается поверхностный сброс от 364 до 1088 м<sup>3</sup>/га, а также смыв почвы от 5,3 до 17,9 т/га за один полив.

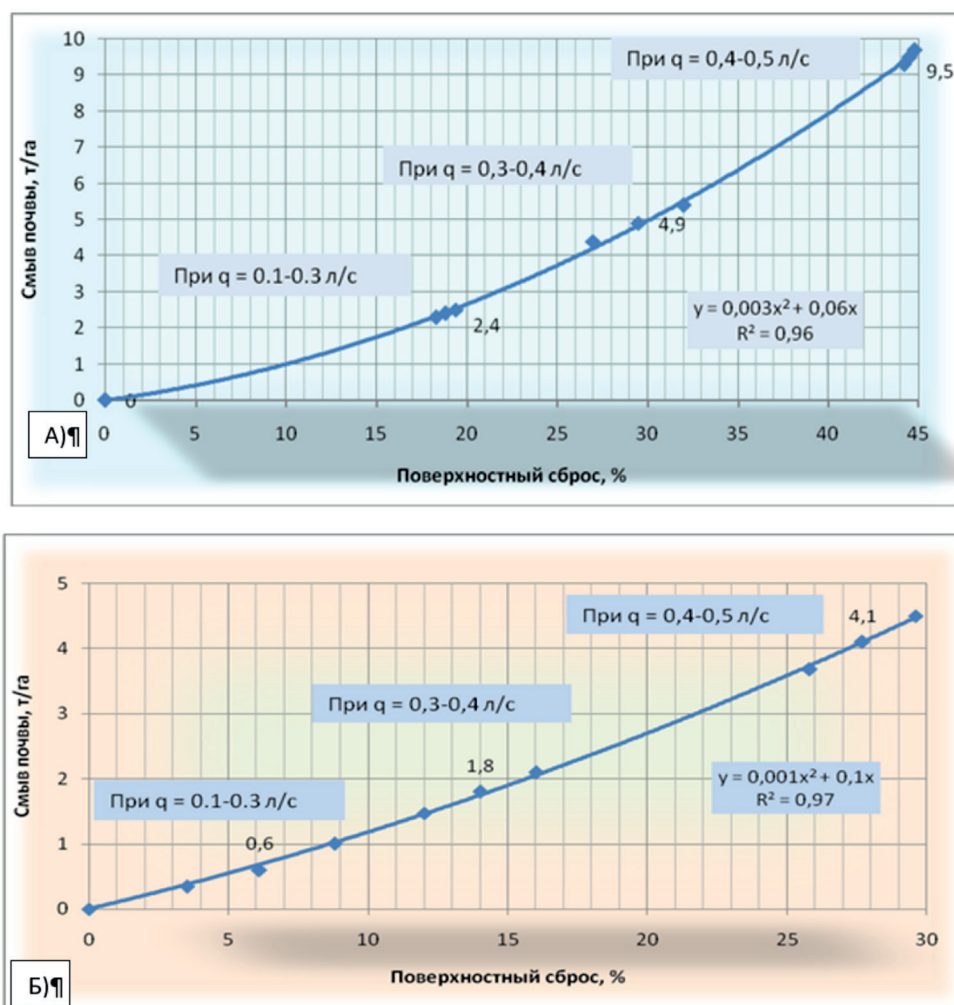


Рис. 1. Зависимость смыва почвы от поверхностного сброса поливной воды при уклоне борозды 0,01. А) традиционная технология (контроль) Б) дифференцированное глубокое рыхление

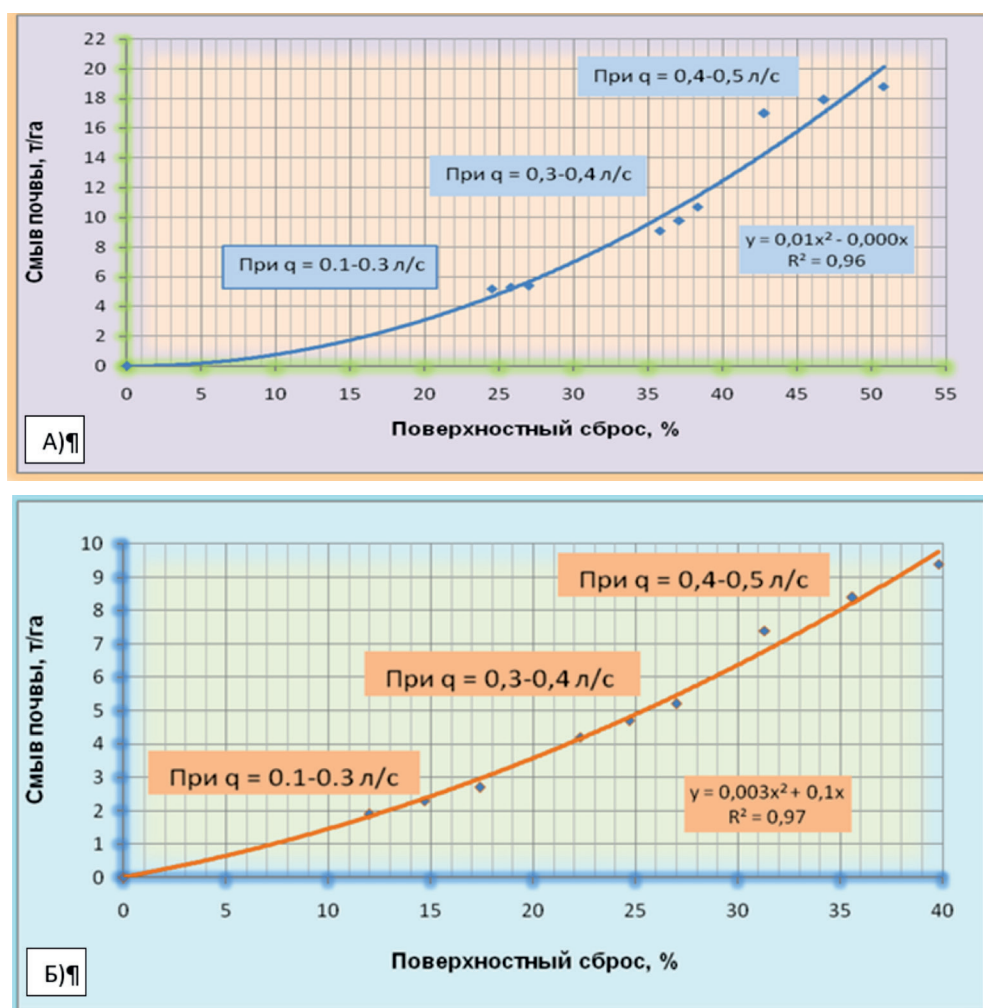


Рис. 2. Зависимость смыва почвы от поверхностного сброса поливной воды при уклоне борозды 0,04. А) традиционная технология (контроль) Б) дифференцированное глубокое рыхление

Установлено, что на фоне применения дифференцированного глубокого рыхления почвы при уклоне борозды 0,01 объем сбрасываемой воды в зависимости от поливной струи относительно традиционной технологии уменьшается до 69-391 м<sup>3</sup>/га, мутность воды до 9,4-10,5 г/л, смыв почвы уменьшается до 0,6-4,1 т/га. Такая картина наблюдается при уклоне борозды 0,04 [18].

На рисунках 1-2 представлена зависимость между смывом почвы и поверхностным сбросом при различных размерах поливной струи на фоне традиционной технологии и дифференцированного глубокого рыхления при уклонах борозды 0,01 и 0,04.

Установленные эмпирические формулы служат для расчета параметров ирригационной эрозии, поверхностного сброса, режима орошения и водопользования при бороздковом способе полива хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана.

Таким образом, технология дифференцированного глубокого рыхления почвы способствует снижению ирригационной эрозии, сокращает объем сбрасываемой воды от 2,1 до 3,4 раза при уклоне борозды 0,01 и от 1,8 до 2,2 раза при уклоне борозды 0,04 относительно традиционной технологии, также обеспечивает равномерность полива по длине борозды.

## Литература

1. Аверьянов С. Ф. О динамике склонового стока. [Текст] // Тр./ III Всесоюз. Гидролог., съезда, 1959. -Т.2. - Л., 1959. -с. 451-456.
2. Ахмадов Х.М. Картографирование почв и эрозия в Таджикистане по космическим снимкам. - Душанбе, 2013. – 419с.
3. Грибанова М. Г. Расчет элементов техники полива по бороздам с учетом экологических уровней допустимого смыва почв [Текст] //Актуальные вопросы повышения эффективности водных мелиораций в Южном Федеральном Округе: материалы науч.секции ( 27-28 окт.2000 г.уНГМА, ЮжНИИГиМ. - Новочеркасск, 2000. - С. 190-196.
4. Гусак В. Б. и др. Ирригационная эрозия на типичном сероземе и меры борьбы с ней //Тр./Ин-т почвоведения МСХ СССР.- 1963.-Т.3.-С.25-27.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М: Колос, 1979. -416 с.
6. Земельный фонд Государственного комитета по землеустройству и геодезии Республики Таджикистан по состоянию на 1 января 2022 года.
7. Интернетресурс.Режимдоступа:<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/2016/06/>
8. Карпенко М. В. Рационализация технологии поверхностного орошения плодовых насаждений. -Дисс. на соискание ученой степени к.т.н. Новочеркасск, 2007.
9. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. Душанбе, 2002г., с. 65.
10. Корнев Я. В. Эрозия почв как фактор урожайности [Текст] //Эрозия почв: сб. статей/АН СССР. - М. - Л., 1937. - С. 50-53.
11. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М., Сельхозгиз, 1960, - 621 с.
12. Кузнецов М. С., Глазунов Г. П. Эрозия и охрана почв. 2-е издание. – М.: Колос, 2004. – 251 с.
13. Лактаев Н. Т. Полив хлопчатника. – М.: Колос, 1978, 176 с.
14. Мирцхулава Ц. Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии [Текст]. - М.: Колос, 1970. - 240с.
15. Мирцхулава Ц. Е. Приближенный расчет количества смываемой почвы [Текст] //Эрозионные и селевые процессы и борьба с ними: сб. науч.тр./ВНИИГиМ. - М, 1974. - Вып. 3 - С. 15-20.
16. Носиров Н.К. Технология освоения лессовидных просадочных почвогрунтов и борьба с ирригационной эрозией в юго-западном Таджикистане.-Автореф. дисс.... д.т.н., М., 1992
17. Поляков Ю. П. Приемы предупреждения ирригационной эрозии почв [Текст] //Гидротехника и мелиорация. - 1977. - № 10. -С. 55-64.
18. Пулатов Ш.Я. Повышение равномерности увлажнения при бороздковом поливе хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана. – Дисс. на соискание ученой степени к.т.н., -Москва, 2013.
19. Шейнкин Г. Ю. Техника и организация орошения в Таджикистане. Душанбе: Ирфон, 1970. – 447 с.

## ТАЪСИРИ ЧҶУЗЪИЁТИ ТЕХНИКАИ ОБМОНИИ ЧҶҶЯКӢ БА ШУСТАШАВИИ ХОҚҶО

*Пулатов Ш.Я.*

**Аннотатсия:** Мақсади асосии тадқиқот ин омӯзиши таъсири ҷузъиёти техникаи обмони ҷўякӣ ба шусташавии хок вобаста аз нишебӣ ва сарфи оби ба ҷўяк додашаванда дар технологияи обмони анъанавӣ ва ҷуқуришудгоркунии дифференциалӣ равона карда шудааст. Натиҷаҳои тадқиқоти бисёрсола нишон доданд, ки дар заминҳои нишебиашон 0,01 ҳангоми технологияи обмони анъанавӣ бо сарфи тағйирёбандаи оби ба ҷўяк додашаванда дар ҳудуди аз 0,1-0,3 то 0,4-0,5 л/с шусташавии хок аз 2,45 то 9,5 т/га ва дар нишебии 0,04 бошад мувофиқан ба 5,3 то 17,9 т/га дар як маротибаи обмонӣ баробар гардид. Ҳангоми истифодаи технологияи ҷуқуришудгоркунии дифференциалӣ дар заминҳои нишебиашон 0,01 бо чунин сарфи тағйирёбандаи оби ба ҷўяк додашаванда шусташавии хок наст гардида мувофиқан ба 0,6-4,1 т/га ва дар нишебии 0,04 ба 2,3-8,4 т/га баробар гардид.

**Калимаҳои калидӣ:** технологияи обёрӣ, нишебии ҷўяк, сарфи оби ба ҷўяк додашаванда, шусташавии хок, ҷуқуришудгоркунии самаранок истифодабарӣ.

## INFLUENCE OF ELEMENTS OF TECHNIQUES OF FURROUSES IRRIGATION ON SOIL EROSION

*Pulatov Sh. Ya.*

**Annotation:** The aim of the research is to study the influence of elements of furrow irrigation technique on soil erosion depending on the slope and furrow water flow the background of traditional technology and technology of differentiated deep loosening of the soil. The results of a long-term study revealed that when the slope of the irrigation furrow is 0.01 in the background of traditional technology with a change in the size of the water flow from 0.1-0.3 to 0.4-0.5 liter/second, the soil erosion is from 2.45 up to 9.5 t/ha for one irrigation, and with a slope of 0.04 from 5.3 to 17.9 t/ha, respectively. And the background of the technology of differentiated deep loosening of the soil across the field with the same change in the size of the water flow, the soil erosion decreases and amounted to: with a slope of 0.01 to 0.6-4.1 t/ha and a slope of 0.04 to 2.3 -8.4 t/ha.

**Key words:** technique irrigation, furrow slope, water flow, soil erosion, deep loosening, effective use.

**Сведения об авторе:** Пулатов Шавкат Ярашович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш.Шотемур. Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146. Тел: +992919000660. E-mail: Sh\_Pulatov@mail.ru;

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Пулатов Шавкат Ярашович – номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур. Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Тел.: +992919000660. E-mail: Sh\_Pulatov@mail.ru;

**Information about the author:** Pulatov Shavkat Yarashovich – candidate of technical sciences, associate professor, Head of the Department of melioration, recultivation and land protection of the Tajik agrarian University named after Sh. Shotemur. Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue, 146. Tel.: +992919000660. E-mail: Sh.\_Pulatov@mail.ru;

УДК 541

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВЫХ ВОД

*Толибова У.О.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии  
Национальной академии наук Таджикистана*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования качества воды и способа ее очистки электроосаждением. Выявлено, что с помощью этого метода можно изменить химический состав воды, а также получить питьевую воду, соответствующую стандартам.

**Ключевые слова:** вода, динамика, бассейн, жесткость, щелочность, хлор, безопасность, анализ, диагностика, раствор, концентрация.

### **Введение**

Прогрессивным направлением в технологии водоподготовки и очистки сточных вод и технологических растворов является разработка и внедрение электрохимических способов, которые находят широкое применение, как альтернативные в том случае, если традиционные способы механической и реагентной обработки воды оказываются недостаточно эффективными или не могут быть использованы из-за дефицита производственных площадей, сложности доставки и использования реагентов, либо по другим причинам.

Следует отличать очистку сточных вод от их обеззараживания. Очистит сточные воды, значит настолько улучшить их физические свойства и химический состав, чтобы при выпуске таких очищенных сточных вод в открытые водоемы, в нем не ухудшилась состав его воды и её физические свойства, не нарушились протекающие в нем естественные процессы самоочищения, а также его физико-химический

и биологическая жизнь. Обеззараживание сточных вод имеет целью уничтожить находящиеся в них патогенные в них микроорганизмы. Способ очистки сточных вод зависит от их физических свойств и химического состава, главным же образом от места и условий выпуска их в открытые водоемы или на поля и т.д. [1]

Электроосадочные способы позволяют корректировать физико-химические свойства обрабатываемой воды, концентрировать и извлекать из нее ценные химические продукты и металлы, обеспечивать глубокую минерализацию органических загрязнений, обладают высоким бактерицидным эффектом, значительно упрощают технологические схемы очистки.

Метод обследования имеет ряд достоинств: не требует сложной аппаратуры, отличается быстротой получения результатов и даёт возможность оценить санитарное состояние источника не только в момент обследования, но и прогнозировать его на будущее [2].