Государственная система санитарно-эпидемиологического
нормирования Российской Федерации
Федеральные санитарные правила, нормы и
гигиенические нормативы

2.1.7. ПОЧВА, ОЧИСТКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ,
БЫТОВЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ,
САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ

Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения

Санитарные правила и нормы
СанПиН 2.1.7.573—96

Издание официальное

Минздрав России
Москва •1997

gost.e-ecolog.ru

2.1.7. ПОЧВА, ОЧИСТКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ,
БЫТОВЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ,
САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ

Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения

Санитарные правила и нормы
СанПиН 2.1.7.573—96

Издание официальное

ББК 51.21я8
Г46

Г46 **Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения.**—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.— 54 с.
ISBN 5—7508—0082—2

1. Разработаны: *Институтом экологии человека и гигиены окружающей среды им А. Н. Сысина РАМН* (член-кор. РАМН д. м. н. Г. Н. Красовский, д. м. н. Н. В. Русаков. к. м. н. И. А. Крятов. к. м. н. Н. И. Тонкопий, к. х. н. В. Н. Павлов, Л. А. Башара); *Российской медицинской академией последипломного образования Минздрава России* (Л. Е. Беспалько); *Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского ГКСЭН РФ* (член-кор. РАМН д м. н. Н. А. Романенко, д. м. н. Н. И. Хижняк, к. м. н. Е. П. Хроменкова. к. б. н Л. В. Скрипова, к. м. н. З. М. Гафурова, В. И. Пивень, В. В. Евдокимов, В. И. Евдокимов); *Научно-исследовательским институтом по сельскохозяйственному использованию сточных вод НИИССВ "Прогрес"* (к. т. н. Л. А. Музыченко, к. с-х. н. Н. А. Ковалева, к. с-х. н. Л. Е. Кутепов, С. И. Мишин, В. З. Сытин, С. Н. Перепелкин, к. с-х. н. Е. И. Жирков, к. б. н. А. Н. Терешина, Ю. И. Тарарин, Н. И. Каминская); *Всероссийским институтом удобрений и агропочвоведения им. Д. Н. Прянишникова* (д. с-х. н. Г. Е. Мерзлая, д. с.-х. н. Р. А. Афанасьев); *Инженерно-геологическим и геоэкологическим научным центром ИГЦ РАН* (д. г-м. н., профессор В. М. Гольдберг); *ВСХИЗО* (к. в. н. В. П. Саяпин).

2. Утверждены и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31.10.96, № 46.

3. Введены взамен "Санитарных правил устройства и эксплуатации земледельческих полей орошения" № 3236—85 и "Методических указаний по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и эксплуатацией земледельческих полей орошения" № 4099—88.

ББК 51.21я8

ISBN 5—7508—0082—2

© Информационно-издательский центр
Минздрава России

Закон РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии"

"Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы (далее – санитарные правила) – нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности.

Санитарные правила обязательны для соблюдения всеми государственными органами и общественными объединениями, предприятиями и иными хозяйствующими субъектами, организациями и учреждениями, независимо от их подчиненности и форм собственности, должностными лицами и гражданами" (статья 3).

"Санитарным правонарушением признается посягающее на права граждан и интересы общества противоправное, виновное (умышленное или неосторожное) деяние (действие или бездействие), связанное с несоблюдением санитарного законодательства РФ, в том числе действующих санитарных правил...

Должностные лица и граждане РФ, допустившие санитарное правонарушение, могут быть привлечены к дисциплинарной, административной и уголовной ответственности" (статья 27).

Содержание

1. Область применения 6
2. Нормативные ссылки 6
3. Общие положения 6
4. Требования к выбору территории земледельческих полей орошения 7
5. Требования к качеству сточных вод и их осадков 9
6. Требования к методам подготовки сточных вод и их осадков 11
7. Требования к эксплуатации земледельческих полей орошения 13
8. Требования к организации производственного контроля за соблюдением санитарных правил и норм при эксплуатации земледельческих полей орошения 15
9. Требования к условиям труда 16
Приложение 1. Примерные схемы подготовки и использования сточных вод на земледельческих полях орошения 17
Приложение 2. Рекомендуемые элементы и показатели, подлежащие производственному контролю 18
Приложение 3. Требования к качеству сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения 19

СанПиН 2.1.7.573—96

УТВЕРЖДЕНО

Постановлением Госкомсанэпиднадзора России
31 октября 1996 г.
№ 46
Дата введения – с момента опубликования

2.1.7. ПОЧВА. ОЧИСТКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. БЫТОВЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ. САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ

Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения

Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.573—96

Hygienic requirements to wastewater ahd sewage sludge use for land irrigation and fertilization

Издание официальное

Настоящие санитарные правила и нормы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России

1. Область применения

1.1. Настоящие санитарные правила и нормы разработаны на основании Закона РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 19 апреля 1991 г. (ст. 16) в соответствии с "Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании", утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 1994 г. № 625.

1.2. Требования настоящих санитарных правил обязательны для организаций и специалистов, занимающихся проектированием и эксплуатацией земледельческих полей орошения.

1.3. Государственный контроль за соблюдением требований настоящих санитарных правил и норм осуществляется органами и учреждениями Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации в соответствии с действующим положением.

2. Нормативные ссылки

2.1. Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

2.2. "Положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании", утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 1994 г. № 625.

2.3. "Положение о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации", утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 1994 г. № 625.

3. Общие положения

3.1. Настоящие санитарные правила и нормы (далее СанПиН) определяют санитарно-гигиенические требования к качеству сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения земель, выбору территории земледельческих полей орошения и осуществлению контроля за их эксплуатацией.

Земледельческие поля орошения (ЗПО) – специализированные мелиоративные системы, предназначенные для использования подготовленных сточных вод на орошение и удобрение земель и для осуществления естественной биологической их доочистки.

3.2. Настоящие СанПиН не распространяются на мелиоративные системы с использованием жидкого навоза и сточных вод животноводческих ферм и комплексов.

3.3. Возможность устройства ЗПО определяется на основании анализа состояния земель для сельскохозяйственного использования, соблюдения эколого-гигиенических требований по согласованию с территориальными:

- органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы;
- органами государственной ветеринарной службы;
- органами охраны окружающей среды;
- органами по регулированию использования и охране вод;
- органами гидрогеологической службы.

4. Требования к выбору территории земледельческих полей орошения

4.1. Земельные участки для ЗПО выбираются с учетом рельефа местности и свойств почвогрунтов, гидрогеологических условий и необходимости соблюдения размеров санитарно-защитных зон.

4.2. При проектировании ЗПО учитываются:

- перспектива развития населенных мест, промышленных объектов и возможность увеличения объема сточных вод с тем, чтобы обеспечить рациональное использование этого объема без сброса за пределы орошаемой территории;
- природная защищенность подземных вод от загрязнения, существующее и проектируемое использование их для водоснабжения.

4.3. Не допускается устройство ЗПО:

- на территории I и II поясов зоны санитарной охраны водозаборов централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и источников минеральных лечебных вод;
- в местах выхода к поверхности земли водоносных трещиноватых пород развития карстовых полостей;
- в пределах округа санитарной охраны курортов, зон рекреации, водоохранных зон;
- в пределах разведанных месторождений пресных подземных вод питьевого назначения, не защищенных от проникновения загрязняющих веществ с поверхности земли.

4.4. Строительство ЗПО может быть допущено при глубине залегания грунтовых вод от поверхности земли не менее 1,25 м на супесчаных и песчаных почвах и не менее 1,0 м на суглинистых и глинистых почвах при условии соблюдения вышеуказанных требований по защите подземных вод.

При более высоком уровне грунтовых вод, в том числе и на торфяниках, требуется устройство дренажа. Дренажные воды могут быть использованы на орошение или сброшены в водоем при соблюдении требований дейстующих Санитарных правил и норм охраны поверхностных вод от загрязнения.

4.5. В случае использования для хозяйственно-питьевых целей грунтовых вод (колодцы, мелкие скважины) ниже по потоку от ЗПО требуется устройство централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. При этом местоположение водоисточника должно быть выбрано с учетом возможности организации зоны санитарной охраны и соблюдения режима в пределах ее поясов в соответствии с СанПиН 2.1.4.027—95 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения".

4.6. На территориях с высокой распространенностью (по данным официальной статистики за последние 3—5 лет) среди населения и животных гельминтозов (аскаридозов, трихоцефалеза, анкилостомидозов, тениидозов), а также инфекционных заболеваний бактериального и вирусного происхождения устройство ЗПО может быть разрешено только после проведения соответствующих профилактических оздоровительных мероприятий среди населения и животных.

4.7. Между населенными пунктами и территорией ЗПО устанавливается санитарно-защитная зона, ширина которой находится в зависимости от способа полива и должна быть не менее:

- при подпочвенном и внутрипочвенном орошении – 100 м;
- при поверхностном поливе – 150 м;
- при дождевании:

  короткоструйными, вниз направленными аппаратами – 200 м,
  среднеструйными – 300 м,
  дальнеструйными – 500 м.

4.8. По границам орошаемых полей со стороны населенных пунктов должно быть предусмотрено устройство защитных лесных полос шириной не менее 15 м. Если расстояние до населенных пунктов превышает 1000 м, то посадка лесополос необязательна.

4.9. Санитарно-защитная зона до магистральных автомобильных и железных дорог должна составлять не менее 100 м, включая полосу отчуждения. По границам дорог предусматривается устройство лесных полос шириной не менее 10 м.

4 10. Для контроля за состоянием подземных вод (режима уровней, химического состава) в зоне влияния ЗПО должны быть оборудованы наблюдательные скважины.

4.11. По границам территории ЗПО устанавливаются предупредительные знаки для населения.

5. Требования к качеству сточных вод и их осадков

5.1. На ЗПО могут быть использованы хозяйственно-бытовые, производственные и смешанные сточные воды городов, поселков, фермерских хозяйств, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции после соответствующей их подготовки на сооружениях механической и биологической очистки.

5.2. Запрещается использование на ЗПО: сточных вод отдельно стоящих предприятий по обработке сырья животного происхождения, боен, биофабрик (по производству вакцин и сывороток), лечебно-профилактических учреждений, предприятий по производству пестицидов, стоков, содержащих радионуклиды, и стоков гальванических производств.

5.3. Возможность использования производственных и смешанных сточных вод на ЗПО решается в каждом конкретном случае органами и учреждениями государственных санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб, охраны окружающей среды на основании результатов специальных исследований, проведенных научно-исследовательскими учреждениями гигиенического, агромелиоративного и ветеринарного профилей, направленных на выяснение степени и характера влияния сточных вод на почву, выращиваемые культуры, животных и животноводческую продукцию.

5.4. Качество сточных вод и их осадков, используемых для орошения, регламентируется по химическим, бактериологическим и паразитологическим показателям.

5.5. Допустимая концентрация тяжелых металлов в сточных водах устанавливается в зависимости от оросительной нормы и определяется в каждом конкретном случае расчетным способом в соответствии с действующими требованиями к качеству сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения (приложение 3).

Сточные воды, содержащие микроэлементы, в т. ч. тяжелые металлы, в количествах, не превышающих ПДК для хозяйственно-питьевого водопользования, могут использоваться для орошения без ограничений.

5.6. Микробиологические и паразитологические показатели качества сточных вод, пригодных для орошения, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Микробиологические и паразитологические показатели качества сточных вод, пригодных для орошения

Показатели	Допустимое содержание в 1 $дм^3$
Число ЛПК (лактозоположительные кишечные палочки)	< 10000
Патогенные микроорганизмы	отсутствие
Жизнеспособные яйца геогельминтов аскарид, власоглавов, анкилостомид)	< 1
Жизнеспособные яйца биогельминтов (онкосферы тениид, яйца фасциол)	< 1
Жизнеспособные цисты кишечных патогенных простейших (цисты лямблий, балантидий, ооцисты криптоспоридий)	< 1

5.7. Возможность использования очищенных производственных и смешанных сточных вод на ЗПО решается в каждом конкретном случае органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб на основании результатов специальных исследований, проведенных научно-исследовательскими учреждениями гигиенического, агромелиоративного и ветеринарного профилей, направленных на выяснение степени и характера влияния сточных вод на почву, выращиваемые культуры, животных и животноводческую продукцию.

5.8. Использование осадка сточных вод на удобрение допускается после установления класса токсичности (опасности) в соответствии с действующими нормативными документами и принятия мер по его обезвреживанию.

Учитывая наличие в осадках различных токсичных ингредиентов, в том числе и тяжелых металлов, нормы внесения осадка определяются в каждом конкретном случае расчетным путем. Нормы внесения не должны вызывать накопление тяжелых металлов в почве выше 0,7—0,8 ПДК по транслокационному показателю:

$$Ф + Д < 0,8 \text{ ПДК}, \text{ где:}$$

Ф – исходное содержание элемента в почве до внесения осадка, мг/кг;

Д – дополнительное поступление данного элемента в почву с осадком, мг/кг;

ПДК – допустимый уровень элемента в почве (по транслокационному показателю), мг/кг.

5.9. Величина допустимого поступления в почву того или иного элемента "$Д_{макс.}$" определяется по формуле (в кг/га):

$$Д_{макс.} = 0,8 \cdot (\text{ПДК} - Ф) \cdot 3, \text{ где:}$$

3 – коэффициент приведения к единой размерности при массе пахотного слоя почвы 3000 т/га в пересчете на сухое вещество.

5.10. Максимальная доза дополнительно ограничивается по величине вносимого с осадком общего азота в почву, которая не должна превышать 300 кг/га в год, в том числе минерального не более выноса его годовым урожаем.

6. Требования к методам подготовки сточных вод и их осадков

6.1. Для обеспечения указанных (табл. 1) требований к качеству сточных вод, перед подачей на поля они должны подвергнуться соответствующей подготовке, обеспечивающей удаление яиц гельминтов на 99,9 %. В зависимости от способов распределения стоков на полях и орошаемых культур предварительная подготовка их может осуществляться на сооружениях механической и биологической очистки.

6.2. При количестве сточных вод до 1000 $м^3$/сутки, а в III и IY климатических районах страны – до 50000 $м^3$/сутки, и отсутствии сооружений искусственной биологической очистки допускается подготовка сточных вод на сооружениях механической очистки в комплексе с биологическими прудами или прудами-накопителями.

6.3. При устройстве проточных биологических прудов, число секций их должно быть не менее четырех. Продолжительность нахождения сточных вод в контактных биологических прудах для каждого климатического района страны определяется соответствующими экспериментальными исследованиями. В различных климатических районах в зависимости от сезона года (весна, лето, осень) эти сроки колеблются от 5 до 14 суток.

В зимний период сточные воды направляются в пруды-накопители.

6.4. Сточные воды предприятий пищевой промышленности (заводов. по производству сахара, спирта, пива; гидролизных, крахмало-паточных, дрожжевых продуктов; по переработке молока, овощей и фруктов) допускается использовать для орошения после сооружений механической очистки или прудов-отстойников, или после прудов накопителей, биологических прудов, биоплато.

Примерные схемы подготовки и использования сточных вод на ЗПО приведены в приложении 2.

6 5. При наличии в системе подготовки сточных вод земляных отстойников, прудов-накопителей, биологических прудов должны проводиться мероприятия, направленные на предупреждение размножения кровососущих насекомых.

6.6. Обезвреживание и обеззараживание осадка сточных вод может быть осуществлено одним из следующих способов:

- термофильным сбраживанием в метантенках или термосушкой;
- облучением инфракрасными лучами (камера дегельминтизации);
- пастеризацией при температуре 70 °С и времени теплового воздействия не менее 20 минут;
- аэробной стабилизацией с предварительным нагревом смеси сырого осадка с активным илом при температуре 60—65 °С в течение 2-х часов;
- компостированием (с опилками, сухими листьями, соломой и торфом, другими водопоглощающими средствами) в течение 4—5 месяцев, из которых 1—2 должны приходиться на теплое время года, при условии достижения во всех частях компоста температуры не менее + 60 °С;
- выдерживанием на иловых площадках в условиях:

  I и II-го климатических районов в течение не менее 3-х лет;

  III-го климатического района – не менее 2-х лет;

  IY-го климатического района – не менее 1 года.

Сроки выдерживания осадков сточных вод на иловых площадках уточняются экспериментальным путем научно-исследовательскими учреждениями или учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы на основании результатов лабораторных исследований, свидетельствующих об отсутствии в осадках жизнеспособных яиц гельминтов (аскарид, власоглавов, анкилостомид, онкосфер тениид, фасциол).

6.7. Эффективное обезвреживание осадка достигается обработкой негашеной известью (30 % к объему обрабатываемого осадка), аммиачной водой (в количестве 5—8 % к массе осадка и выдержке не менее 5—10 суток) и тиазоном. Последний в дозе 0,2—2,0 % к общей массе осадка и экспозиции 3—10 суток губительно действует не только на яйца гельминтов, но и на патогенную микрофлору, яйца и личинки мух, цисты кишечных патогенных простейших, плесень, фитонематоды и семена сорняков. После обработки тиазоном осадки должны выдерживаться до 30 суток в буртах, покрытых пленкой на площадках с твердым покрытием. Обработанный химическими веществами осадок целесообразно вносить в почву осенью, после уборки урожая.

6.8. Осадки сточных вод и компосты из них применяются для удобрения земель, отводимых под посадки древесно-кустарниковых насаждений, питомников, парков, под долголетние культурные сенокосно-пастбищные угодия, при перезалужении, зернофуражные, силосные, технические культуры, а также на паровые поля и при рекультивации земель.

На земледельческих полях орошения для утилизации осадков, образующихся в отстойниках, отводится специальный неорошаемый в этот период участок, который засевается многолетними травами.

6.9. Технология использования осадка сточных вод зависит от способа его подготовки и обезвреживания.

При использовании на удобрение сухого осадка (компоста) применяются специальные машины, разработанные для внесения органических удобрений – разбрасыватели типа: ПРТ-10, ПРТ-16, РОУ-5, РОУ-6 и др. После внесения осадок запахивается на глубину 25—30 см.

Для внесения жидкого осадка применяются машины типа РЖТ-8, МЖТ-10, МЖТ-16 и др. Целесообразно применять внутрипочвенное внесение жидкого осадка по кротовинам, а также поливом при вспашке.

При погрузке, транспортировании и внесении осадков должны соблюдаться санитарно-гигиенические условия, обеспечивающие безопасность работы персонала (спецодежда, спецобувь и другие средства личной гигиены).

6.10. Запрещается внесение осадков в почву в водоохранных и заповедных зонах, поверхностно в лесах, лесопарках, на сенокосах и пастбищах.

7. Требования к эксплуатации земледельческих полей орошения

7.1. Ввод в эксплуатацию ЗПО проводится только после полного завершения работ по их устройству или определенных проектом очередей, с соблюдением технологии орошения в соответствии с настоящими санитарно-гигиеническими требованиями.

7.2. Земледельческие поля орошения должны обеспечивать прием расчетного количества сточных вод с учетом неравномерности их сезонного и суточного поступления.

Сброс сточных вод за пределы орошаемой территории и в водоемы запрещается. Нижняя граница ЗПО при поверхностных поливах должна быть обвалована валиками высотой не менее 0,5 м.

7.3. Оросительные и поливные нормы рассчитываются в каждом конкретном случае с учетом местных почвенно-климатических условий, технологии использования сточных вод, техники полива, выращиваемых на ЗПО сельскохозяйственных культур.

7.4. В случаях аварии или невозможности приема расчетного количества сточных вод на поля, на оросительной системе должно быть предусмотрено устройство резервных и буферных площадок.

Последние должны располагаться на самых низких отметках по рельефу местности. Резервные площадки устраиваются в виде чеков с валиками

высотой не менее 0,5 м. Общая площадь буферных и резервных площадок должна составлять не менее 5 % от территории ЗПО.

7.5. На ЗПО разрешается выращивание технических, зерновых, кормовых культур и древесно-кустарниковых насаждений

Культивирование на ЗПО овощных, в том числе картофеля, ягодных, фруктовых, бахчевых, салатных культур запрещается.

Обеспечение санитарно-гигиенических и ветеринарных требований на полях орошения в лучшей степени достигается при выращивании многолетних трав (люцерна, клевер, костер безостый, лисохвост луговой, тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, двукисточник и овсяница тростниковидные и другие), которыми рекомендуется занимать 60—70 % орошаемой площади, а также при выращивании однолетних трав и травосмесей.

Способ использования кормовой продукции в животноводстве согласовывается с органами государственной ветеринарной службы.

7.6 Рекомендуется орошение сточными водами лесополос, лесопитомников, питомников по выращиванию декоративных и плодово-ягодных культур, а также плантаций для интенсивного производства древесины, ивняка и защитных лесонасаждений.

7.7 Для распределения сточных вод на земледельческих полях орошения применяются различные способы полива дождевание, поверхностные (по бороздам, чекам, полосам, по склону), подпочвенные и внутрипочвенные (по гончарным, полиэтиленовым перфорированным трубам, уложенным на глубине 25—60 см, кротовинам), полив при вспашке

Наиболее оптимальными в гигиеническом отношении способами полива сточными водами являются подпочвенное и внутрипочвенное орошение.

Применение тех или иных способов полива сточных вод на полях орошения зависит от предварительной подготовки их, с учетом природных условий и вида выращиваемых культур.

7.8. При эксплуатации ЗПО устанавливается карантинный срок между последним поливом и уборкой урожая. В зависимости от зоны расположения ЗПО карантинный срок должен быть для:

- аридной зоны (пустыни, полупустыни) – не менее 8 суток,
- субаридной (степная, лесостепная зоны) – не менее 10 суток,
- гумидной (лесо-луговая зона) – не менее 14 суток

Карантинные сроки уточняются в каждом конкретном случае с учетом местной эпидемиологической и эпизоотической ситуации, степени подготовки сточных вод, способов полива, вида возделываемых культур и способа использования урожая, по согласованию с органами и учреждениями государственных санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб.

В районах, неблагополучных по тениаринхозу среди населения и финиозу – среди крупного рогатого скота, выращиваемая на ЗПО зеленая масса должна перерабатываться на травяную (витаминную) муку, гранулы, брикеты или закладываться на сенаж и силос с использованием не ранее, чем через 3 месяца.

8. Требования к организации производственного контроля за соблюдением санитарных правил и норм при эксплуатации земледельческих полей орошения

8.1. Производственный лабораторный контроль за соблюдением санитарных правил и норм при эксплуатации ЗПО включает:

- контроль за эффективностью работы сооружений по предварительной подготовке сточных вод и их осадков перед подачей на ЗПО;
- контроль за качеством подземных и поверхностных вод, находящихся в зоне влияния ЗПО;
- контроль за качеством почвы и сельскохозяйственной продукции.

8.2. Производственный лабораторный контроль осуществляется:

- лабораториями вододателей – за качественным составом сточных вод и их осадков;
- лабораториями водопотребителей – за качественным составом поливных вод, дренажных вод, качеством воды из ближайших водоисточников (колодцев, скважин, открытых водоемов) и грунтовых вод из наблюдательных (контрольных) скважин;
- лабораториями землепользователей – за состоянием почвы и качеством выращиваемой сельскохозяйственной продукции.

Рекомендуемые элементы и показатели, подлежащие производственному контролю, приведены в приложении 3.

8.3. Порядок контроля, осуществляемого водопользователями за качеством подземных и поверхностных вод (выбор пунктов контроля, перечень анализируемых показателей, частота исследований) согласовывается с органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

8.4. Результаты производственного контроля за соблюдением санитарных правил и норм при эксплуатации ЗПО представляются в органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы по согласованной форме.

9. Требования к условиям труда

9.1. Персонал, работающий на ЗПО, должен быть обеспечен спецодеждой, аптечкой, помещениями для отдыха, душа, сушки одежды.

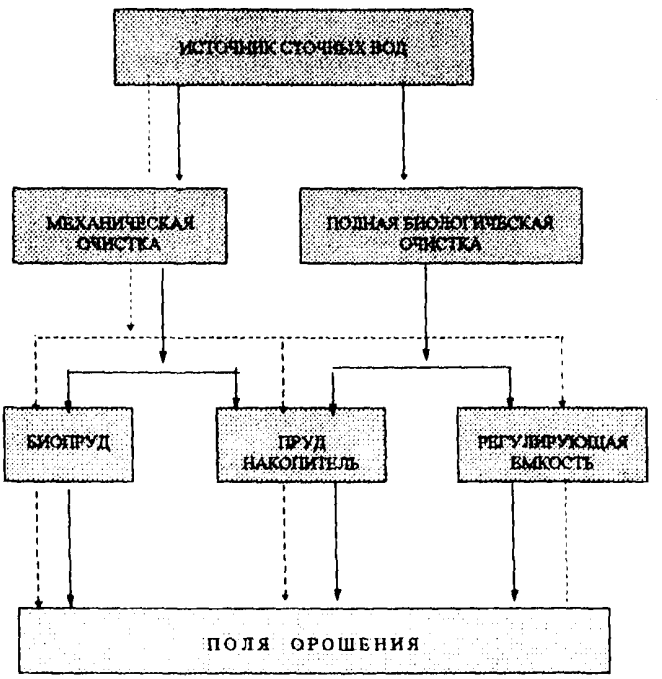
9.2. Лицам, имеющим непосредственное отношение к эксплуатации ЗПО, один раз в год проводятся профилактические прививки против кишечных инфекций, а также обследование на гельминтозы, кишечные простейшие и бактерионосительство.

9.3. Работающие на ЗПО должны сдавать техминимум по правилам эксплуатации ЗПО и санминимум по личной гигиене.

Лица, не имеющие отношения к эксплуатации ЗПО, не должны допускаться на их территорию.

Приложение 1

Примерные схемы подготовки и использования сточных вод на земледельческих полях орошения



—— – городские сточные воды городов и малых населенных пунктов;
- - - - – сточные воды предприятий пищевой промышленности.

Приложение 2

Рекомендуемые элементы и показатели, подлежащие производственному контролю*

№ п/п	Показатели	Сточные воды	Почва	Урожай с/х культур	Грунтов. воды из скважин	Дренаж воды	Вода водоемов
1	Расход	ежесут.	—	—	—	—	—
2	pH	1 раз в месяц	раз в год	—	1 раз в квартал	1 раз в месяц	1 раз в сезон
3	ХПК	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
4	БПК	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
5	Взвешенные в-ва	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
6	Минерализация	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
7	Щелочность	-"-			-"-	-"-	-"-
8	Азот общий	-"-	раз в год	—	-"-	-"-	-"-
9	Нитраты	-"-	—	каждый укос	-"-	-"-	-"-
10	СПАВ	-"-	раз в год	—	-"-	-"-	-"-
11	Хром	-"-	раз в год	раз в год	-"-	-"-	-"-
12	Медь	-"-	-"-	—	-"-	-"-	-"-
13	Железо	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
14	Кадмий	-"-	раз в год	раз в год	-"-	-"-	-"-
15	Цинк	-"-	—	—	-"-	-"-	-"-
16	Молибден	-"-	раз в год	раз в год	-"-	-"-	-"-
17	Уровень грунтовых вод	—	—	—	1 раз в квартал	—	—
18	Колиформы общие**	1 раз в квартал	—	—	-"-	по показаниям	1 раз в сезон
19	Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглавов, анкилостомид, онкосферы тенид, яйца фасциол), жизнеспособные цисты кишечных простейших (цисты лямблий, балантидий, ооцисты криптоспоридий)	-"-	раз в год	по показаниям	-"-	-"-	-"-

* Уточняются в каждом конкретном случае в зависимости от качества сточных вод; их подготовки, режима орошения, выращиваемых культур, сроков уборки урожая и способа его использования, площади ЗПО.

** Определение патогенных микроорганизмов проводится по эпидпоказаниям.

Приложение 3

Требования
к качеству сточных вод и их осадков,
используемых для орошения и удобрения

Требования разработаны: *Научно-исследовательским институтом по сельскохозяйственному использованию сточных вод НИИССВ "Прогресс" Минсельхозпрода Российской Федерации (*к. т. н. Л. П. Овцов, к. т. н. Л. А. Музыченко, к. с-х. н. Л. Е. Кутепов, к. с-х. н. Н. А. Ковалева, к. с-х. н. В. Т. Додолина, С. И. Мишин, д. с-х. н. Л. И. Сергиенко, к. с.-х. н. Е. И. Жирков, к. б. н. А. Н. Терешина, к. х. н. Э. Е. Элик, к. э. н. Р. М. Юсупов, к. с-х. н. Г. Г. Латфулина, к. с-х. н. Л. М. Захарцова, к. с-х. н. Б. С. Семенов, Ю. И. Тарарин, В. З. Сытин, Т. Д. Михайлова, С. Н. Перепелкин, В. А. Поленина); *Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского (*член-кор. РАМН д. м. н. Н. А. Романенко, к. м. н. Е. П. Хроменкова, к. б. н. Л. В. Скрипова, З. М. Гафурова); *Научно-исследовательским институтом экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина (*член-кор. РАМН д. б. н. Г. Н. Красовский, д. м. н. Н. В. Русаков, к. м. н. Н. И. Тонкопий, к. м. н. И. А. Крятов); *Всероссийским институтом удобрений и агропочвоведения им. Д. Н. Прянишникова (*д. с-х. н. Г. Е. Мерзлая, д. с-х. н. Р. А. Афанасьев); *Почвенный институт им. В. В. Докучаева (*д. с.-х. н. Б. А. Зимовец); *Инженерно-геологическим и геоэкологическим научным центром РАН* (д. г-м. н., профессор В. М. Гольдберг ; *УИОЗД МЗ Украины* (д. м. н. Н. И. Хижняк); *ВИГИС (*д. в. н. А. А. Черепанов); *ВНИВСГЭ (*д. в. н. В. Д. Баранников, д. в. н. Г. Н. Коржавенко); *ВСХИЗО (*к. в. н. В. П. Саяпин); *Госкомсанэпиднадзором России (*А. И. Роговец); *СевНИИГиМ (*к. т. н. В. И. Штыков, к. т. н. Я. З. Щевелев, к. т. н. Кошевой); *ТОО "ИНВЕКОпроект" (*Е. П. Казначеев).

Согласованы: Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации 08.08.94 № 01-13/969-11; Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода Российской Федерации 30.08.94 № 13-7-8/499; Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации 08.02.95 № 05-25/35-391.

Утверждены: Заместителем Министра Минсельхозпрода Российской Федерации А. В. Колгановым 9 марта 1995 г.

Настоящие требования устанавливают показатели и параметры качества сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения.

Предназначены для специалистов, осуществляющих проектирование, эксплуатацию и экологический контроль при использовании сточных вод и их осадков для орошения и удобрения.

Содержание

стр.

1. Общие положения ... 22
2. Агротехнические, санитарно-гигиенические и ветеринарно-санитарные требования к сточным водам ... 23
3. Требования к осадкам сточных вод, используемым на удобрение ... 28
4. Контроль за качеством сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения ... 31
Приложение 1. Основные показатели химического состава некоторых видов сточных вод, используемых для орошения ... 33
Приложение 2. Пример оценки солевого состава оросительной воды ... 34
Приложение 3. Пример расчета допустимой концентрации азота, фосфора и калия в оросительной воде ... 36
Приложение 4. Ориентировочный вынос азота, фосфора и калия с урожаем основных сельскохозяйственных культур ... 37
Приложение 5. Характеристика сточных вод по удобрительной ценности ... 38
Приложение 6. Пример расчета норм минеральных удобрений под многолетние злаковые травы при орошении сточными водами ... 39
Приложение 7. Пример расчета допустимой концентрации микроэлементов в оросительной воде ... 40
Приложение 8. Предельно допустимые концентрации микроэлементов для воды хозяйственно-питьевого водопользования ... 41
Приложение 9. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в почве ... 42
Приложение 10. Методика биотестирования по проращиванию семян ... 45
Приложение 11. Пример расчета возможной степени контаминации возбудителями паразитозов при орошении, удобрении почв сточными водами и осадками ... 46
Приложение 12. Максимально допустимый уровень содержания нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных ... 47
Приложение 13. Нормативные требования к осадкам сточных вод и методы определения их состава ... 48
Приложение 14. Химический состав осадков сточных вод ... 49
Приложение 15. Примеры расчетов ... 50
Приложение 16. Методики по определению химических веществ сточных вод, применяемых для орошения ... 52
Приложение 17. Временный максимально допустимый уровень некоторых химических элементов в кормах для сельскохозяйственных животных ... 54

1. Общие положения

1.1. Настоящие требования распространяются на хозяйственно-бытовые, промышленные и смешанные сточные воды и их осадки, используемые для орошения и удобрения.

Требования не распространяются на стоки животноводческих комплексов и ферм, предприятий по производству пестицидов, стоки, содержащие радионуклиды, гальваностоки.

1.2. Настоящие требования устанавливают состав и свойства сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения технических, кормовых и древесно-кустарниковых культур в основных почвенно-климатических зонах России с учетом сохранения и повышения плодородия почвы, качества сельскохозяйственной продукции и охраны водных объектов от загрязнения.

1.3. Настоящие требования составлены на основе следующих нормативно-технических документов.

- ГОСТ 17.4.3.05—86 (СТ СЭВ 5297—85).
- СНиП 2.04.03—85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
- СНиП 2.06.08—85. Мелиоративные системы и сооружения.
- Санитарные правила устройства и эксплуатации земледельческих полей орошения. № 3236—85.
- Оросительные системы с использованием сточных вод. Нормы проектирования ВСН 33-2.2.02—86.
- Требования к сточным водам и их осадкам для орошения и удобрения.
- Научные основы мониторинга земель РФ. М., 1992.
- Методика определения размеров ущерба от деградации почв. М., 1994.

1.4. Оценка качества сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения, проводится комплексно по агрохимическим, санитарно-гигиеническим и ветеринарно-санитарным показателям.

Нормирование показателей качества поливных сточных вод и их осадков осуществляется с учетом почвенно-климатических, гидрогеологических условий территории конкретного объекта, биологических особенностей выращиваемых культур и технологии орошения.

1.5. Учитывая большое разнообразие состава сточных вод, почвенно-климатических, экологических и социально-экономических условий объектов, не исключаются дополнения отдельными показателями настоящих требований при условии, что они не повлекут за собой снижения плодородия почвы, ухудшения качества урожая выращиваемых культур, вредного влия-

ния кормовой продукции на организм животных и экологического состояния окружающей среды. Дополнения согласовываются с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны окружающей среды и природных ресурсов.

2. Агротехнические, санитарно-гигиенические и ветеринарно-санитарные требования к сточным водам

2.1. Агрохимические требования, определяющие пригодность сточных вод для орошения, направлены на:

- повышение плодородия почвы, предупреждение кумуляции в ней токсичных веществ, засоления и осолонцевания;
- получение стабильного и высокого урожая выращиваемых культур с качеством, отвечающим санитарно-гигиеническим и ветеринарным требованиям.

2.2. Химический состав сточных вод, используемых для орошения, оценивается по активности ионов водорода (pH), содержанию суммы легкорастворимых солей, соотношению одно- и двухвалентных катионов, наличию основных биогенных элементов (азота, фосфора, калия), микроэлементов, органических веществ.

В зависимости от химического состава сточных вод, физико-химических свойств почвы, особенностей выращиваемых культур определяется технология использования сточных вод для регулярных (по водопотреблению) или удобрительных поливов.

Основные показатели химического состава некоторых видов сточных вод, используемых для регулярного орошения, приведены в приложении 1.

2.3. Активность ионов водорода сточных вод должна находиться в пределах 6,0—8,5 дифференцированно с учетом pH почвы:

< 6,0 – pH оросительной воды 6,5—8,5;

> 8,0 – pH оросительной воды 6,0—7,5.

2.4. Поступление токсичных солей с оросительной водой не должно приводить к превышению критического содержания водорастворимых солей в почве при содовом засолении 0,1 %, для других типов засоления – 0,25 %.

С учетом гранулометрического состава орошаемых почв предельная концентрация суммы солей в сточных водах не должна превышать: при тяжело- и среднесуглинистом составе почв – 1 г/л (15 мг экв/л), легкосуглинистом – 2 г/л (30 мг экв/л), супесчаном и песчаном – 3 г/л (45 мг экв/л). Пример оценки солевого состава поливной воды с учетом оросительной нормы, используемых растениями атмосферных осадков, гранулометрического со-

става и водно-физических свойств почв (по величине наименьшей влагоемкости 50-ти сантиметрового слоя – $НВ_{50}$) приведен в приложении 2.

2.5. С целью предотвращения натриевого осолонцевания почв нормируются величины соотношения в сточной воде катионов натрия к кальцию и магнию, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Допустимые соотношения катионов в поливной воде,

$$Na: \sqrt{Ca + Mg}$$

Карбонатные почвы*		Некарбонатные почвы	
Тяжелосуглинистые $НВ_{50}$ = 200 мм	Песчаные $НВ_{50}$ = 50 мм	Тяжелосуглинистые $НВ_{50}$ = 200 мм	Песчаные $НВ_{50}$ = 50 мм
4	8	2	4
* При содержании $CaCO_3$ более 0,5 %.			

Пример оценки солевого состава воды по п.п. 2.4 и 2.5 приведен в приложении 2.

2.6. Для предотвращения процессов магниевого осолонцевания в почвах степной и полустепной зоны соотношение концентраций (мг экв/л) ионов Mg : Ca в сточной воде должно быть менее 1.

2.7. Допустимое содержание биогенных элементов (азота, фосфора и калия) в сточной воде при проектировании полей орошения определяется в зависимости от величины внесения их с оросительной нормой и не должно превышать выноса этих элементов планируемым урожаем с учетом всех видов потерь.

Пример расчета допустимой концентрации азота, фосфора и калия в оросительной воде приведен в приложении 3. Ориентировочный вынос азота, фосфора и калия для условий Нечерноземной зоны приведен в приложении 4.

2.8. Если величина внесения NPK при определенной оросительной норме будет меньше выноса их с урожаем, то их недостаток следует компенсировать удобрениями (с поливной водой, при помощи гидроподкормщиков или непосредственно в почву).

Учитывая, что многие виды сточных вод содержат питательные вещества в пределах: азота 50—120, фосфора 10—30, калия 30—120 мг/л, орошение, как правило, ведется по водопотреблению культур: для гумидной зоны приемлемы максимальные величины NPK, для аридной – минимальные.

При высокой концентрации азота, фосфора и калия сточные воды (предприятия по производству спирта, крахмалопродуктов, дрожжей и др.) используются для удобрительных поливов согласно нормам, соответствующим выносу питательных веществ урожаем или разбавляются менее концентрированными хозяйственно-бытовыми и другими водами.

Характеристика различных видов сточных вод по содержанию удобрительных веществ приведена в приложении 5.

2.9. При эксплуатации полей орошения потребность сельскохозяйственных культур в удобрениях определяется нормативным (балансово-расчетным) методом на основе агрохимического обследования почв (приложение 6).

2.10. Сточные воды, содержащие микроэлементы, в том числе и тяжелые металлы, в количествах, не превышающих ПДК для воды хозяйственно-питьевого водопользования, могут использоваться для орошения без ограничений.

Допустимая концентрация микроэлементов, в том числе и тяжелых металлов, в сточных водах устанавливается в зависимости от оросительной нормы и наличия их в почве. Пример расчета допустимой концентрации микроэлементов в оросительной воде приведен в приложениях 7 и 8.

Величина внесения микроэлементов с оросительной нормой не должна превышать 0,7—0,8 ПДК для почвы (приложение 9).

Проводимые прогнозные расчеты накопления в почве микроэлементов на стадии проектирования оросительных систем являются элементом обоснования использования сточных вод для орошения.

2.11. Допустимое суммарное содержание токсичных, в т. ч. органических, веществ в сточных водах определяется с учетом степени воздействия их на микробиологическую активность почв (нитрификационную и целлюлозоразрушающую), а также на рост, развитие и качество выращиваемых культур (в соответствии с ГОСТом 17.4.3.05—96), или биотестированием по проращиванию семян сельскохозяйственных культур, если орошение конкретными стоками проводится впервые. Методика биотестирования дана в приложении 10.

2.12. Санитарно-гигиеническая и ветеринарно-санитарная оценка качества сточных вод, используемых для орошения, проводится по микробиологическим и паразитологическим показателям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Микробиологические и паразитологические показатели качества сточных вод, используемых для орошения

Показатели	Допустимое содержание в 1 $дм^3$
Число ЛПК (лактозоположительные кишечные палочки)	< 10000
Патогенные микроорганизмы (определение проводится по эпидпоказаниям)	Нет
Жизнеспособные цисты кишечных простейших (дизентерийная амеба, лямблии)	< 1
Жизнеспособные яйца гельминтов (аскариды, власоглава, острицы, токсакар, фасциолы, тениид, карликового цепня)	< 1

В случае несоответствия качества сточных вод этим показателям или потенциальной контаминации стоков возбудителями инвазионных болезней, мерой профилактики заражения животных возбудителями паразитарных болезней является переработка растительной массы и использование ее в корм животным в виде сенажа, силоса, травяной муки и концентратов.

Пример расчета возможной степени контаминации возбудителями паразитозов, содержащихся в сточных водах или их осадках, приведен в приложении 11.

2.13. Для обеспечения параметров, указанных в настоящих требованиях, сточные воды городов и крупных населенных пунктов перед использованием их на орошение подвергаются биологической очистке согласно Санитарным Правилам и СНиП 2.04.03—85.

Сточные воды предприятий пищевой промышленности (заводов по производству сахара, спирта, крахмало-паточных продуктов, по переработке овощей, фруктов) при отсутствии в них хозбытовых вод допускается использовать для орошения после их механической очистки, а также при необходимости – разбавления, усреднения.

2.14. Для подготовки сточных вод и более глубокой их доочистки перед подачей на орошение кормовых культур, применяются различные типы биологических прудов, проектирование которых осуществляется в соответствии со СНиП 2.04.03—85 "Канализация. Наружные сети", а также "Рекоменда-

циями по устройству биологических оксидационных контактных, стабилизационных (БОКС) прудов". (М., 1987)

2.15. При выращивании кормовых культур (кроме корнеплодов) на полях орошения необходимо соблюдение зооветеринарных требований по обеспечению качества кормовой продукции.

Содержание нитратов и нитритов в кормах не должно превышать максимально допустимый уровень (МДУ), приведенный в приложении 12.

Для исключения излишнего накопления нитратов в кормовой продукции рекомендуется применение дробного внесения азотных удобрений (т. е. 40—50 % – весной и 2 раза по 25—30 % в летнее время), а также сбалансированное внесение NPK с поливной водой и минеральными удобрениями в соответствии с выносом их урожаем и режимом орошения.

2.16. При эксплуатации полей орошения в соответствии с действующими санитарными правилами устанавливается карантинный срок между последним поливом и уборкой урожая, который уточняется в каждом конкретном случае с учетом степени подготовки сточных вод, возделываемых культур, способа использования урожая и должен быть согласован с местными органами санитарно-эпидемиологической службы и государственного ветеринарного надзора.

В районах, неблагополучных по тениаринхозу среди населения и финнозу среди крупного рогатого скота, выращиваемые травы должны перерабатываться на травяную (витаминную) муку или закладываться на сенаж и силос с использованием последних не ранее чем через 3 месяца.

2.17. Обеспечение санитарно-гигиенических и ветеринарно-санитарных требований на полях орошения в лучшей степени достигается при выращивании многолетних и однолетних трав, которыми следует занимать не менее 60 % площади. Выращивание многолетних трав способствует равномерному получению зеленой массы, повышению плодородия почвы и эффективности очистки сточных вод. Большим потреблением воды, питательных веществ, высокой очистительной способностью отличаются следующие многолетние травы: двукисточник тростниковидный (Digraphis arundinacea), кострец безостый (Bromis inermis), лисохвост луговой (Alopecurus pratensis) тимофеевка луговая (Phleum pratensis), овсяница луговая (Festuca pratensis), овсяница тростниковидная (Festuca arundinacea), а также люцерна, клевер, донник, лядвенец.

Из однолетних трав рекомендуются посевы овса и ячменя в смеси с горохом и викой, убираемые на зеленую массу, амарант, рапс яровой и райграс

однолетний, дающие в условиях орошения до 3-х укосов, а также культуры сидератов: люпин однолетний, сераделла, редька масличная, последняя является также хорошей фитосанитарной культурой.

При подборе культур следует учитывать соответствующие зональные условия их возделывания.

3. Требования к осадкам сточных вод, используемым на удобрение

3.1. Использование осадка сточных вод на удобрение может быть допущено после его обезвреживания одним из способов в соответствии с действующими Санитарными правилами устройства и эксплуатации земледельческих полей орошения.

3.2. В зависимости от технологий обработки и хранения осадков они могут использоваться в жидком виде, влажностью 92—96 %, или в виде сыпучей массы, влажностью 50—70 %, а также в виде компостов. Для компостирования используются торф, солома, навоз, древесные и другие органические отходы.

3.3. На участках, предназначенных для удобрения осадком, до его внесения должно быть проведено агрохимическое обследование почвы по следующим показателям: pH, содержание подвижных форм фосфора, калия, тяжелых металлов – свинца, кадмия, хрома, меди, никеля, ртути, цинка. Обследование проводится методами, принятыми в агрохимслужбе.

3.4. Запрещается внесение осадков в водоохранных и заповедных зонах, поверхностно в лесах и лесопарках, а также на почвах загрязненных тяжелыми металлами.

На сенокосах и пастбищах внесение осадков разрешается только в процессе перезалужения (под вспашку).

3.5. По удобрительным свойствам осадки сточных вод могут рассматриваться как органо-минеральные или органические удобрения, аналогичные органо-минеральным компостам, подстилочному или бесподстилочному (жидкому) навозу.

В сухой массе осадков содержится: органического вещества 40—60 %, азота – 1—3 %, фосфора (P_2O_5) – 1—4 %, калия (K_2O) – 0,2—0,7 %, кальция (Ca) –3—5 %, осадки содержат также магний, серу, другие макро- и микроэлементы, необходимые для питания растений. Осадки, получаемые после сооружений биологической очистки сточных вод, обычно имеют реакцию среды, близкую к нейтральной (pH 6,5—8,0).

3.6. Для установления удобрительной ценности в каждой партии осадков, однородной по своему происхождению, должны быть определены: pHсол., содержание сухого вещества, органического вещества, золы, общего и минерального (нитратного $N\text{-}NO_3$ и аммонийного $N\text{-}NO_4$) азота, с общих и подвижных форм фосфора (P_2O_5), калия (K_2O) и общего кальция (Ca).

Нормативные требования к осадкам сточных вод указанны в приложении 13.

3.7. В осадках промышленно-бытовых сточных вод могут содержаться тяжелые металлы, количество которых зависит от состава и доли промышленных стоков, а также способа подготовки осадков. Содержание тяжелых металлов в осадках колеблется в широких пределах, о чем свидетельствуют данные приложения 14, где приводится химический состав осадка от очистных сооружений некоторых городов.

В осадках сточных вод от предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию, содержание тяжелых металлов, как правило, ниже, а питательных веществ выше, чем в осадках от городских очистных сооружений.

В целях исключения опасности загрязнения почв, продукции и окружающей среды тяжелыми металлами осадки сточных вод, предназначенные для удобрения, должны в обязательном порядке анализироваться на содержание тяжелых металлов: свинца, кадмия, хрома, меди, никеля, ртути, цинка.

3.8. Химический анализ на содержание питательных веществ и тяжелых металлов в осадках выполняется организацией, ответственной за их поставку на удобрение, и его результаты передаются пользователю в виде сопроводительного документа (сертификата).

3.9. Нормы внесения осадков устанавливают в зависимости от их удобрительной ценности и содержания тяжелых металлов в почвах и осадках. Запрещается внесение осадков, если содержание тяжелых металлов в них превышает нормы, указанные в приложении 13. В случае превышения названных значений допускается приготовление компостов на основе осадков в смеси с другими компонентами (торф, навоз, растительные отходы) с доведением содержания тяжелых металлов до уровней, приведенных в приложении 13.

3.10. Фактором, ограничивающим норму внесения осадков по питательным веществам, служит содержание в них общего и минерального азота. Не допускается внесение общего азота с осадком более 300 кг на 1 га, в том числе минерального азота, превышающее вынос годовым урожаем культуры, под которую вно-

сится осадок. Пример расчета допустимой нормы осадков по содержанию тяжелых металлов и азота приведен в приложении 15.

3.11. Запрещается применение осадков промышленно-бытовых сточных вод, содержащих тяжелые металлы, и компостов из них, если внесение этих удобрений повысит уровень загрязнения почв до значений 0,7—0,8 ПДК, указанных в приложении 9.

3.12. С учетом длительного научного и производственного опыта, требований "Санитарных правил устройства и эксплуатации земледельческих полей орошения" и принимая во внимание аналогичные зарубежные разработки (Закон ФРГ о технических шламах от 15.04.92) на землях среднего и тяжелого механического состава во избежание накопления тяжелых металлов не допускается внесение более 10 т/га сухой массы осадков промышленно-бытовых сточных вод в чистом виде или в составе компостов, при периодичности внесения не менее 5 лет. На легких песчаных и супесчаных почвах норма удобрения ограничивается 7 т/га с периодичностью внесения не менее 3 лет.

В повышенных нормах (до 30 т/га сухого вещества) осадки промышленно-бытовых сточных вод и стоков пищевой промышленности применяются для удобрения не загрязненных тяжелыми металлами земель, отводимых под посадки древесно-кустарниковых насаждений, питомников, парков, под долголетние сенокосно-пастбищные угодья, при рекультивации земель.

Внесение осадков на торфяных почвах по агрономическим соображениям не рекомендуется.

3.13. Запрещается применение осадков и компостов из них на почвах с pHсол. ниже 5,5 без их предварительного известкования, если содержание кальция в осадке или компосте не обеспечивает поддержание pH почвы на уровне 5,5 и более.

3.14. Хранение и компостирование осадков разрешается проводить на участках, где они будут вноситься, или в непосредственной близости от таких участков.

Для внесения твердых и жидких осадков применяются машины и технологии, разработанные для применения соответственно твердых и жидких органических удобрений (Органические удобрения: Справочник. М., 1988). Осадок вносят на поле непосредственно перед его вспашкой отвальными плугами.

3.15. Внесение осадков сточных вод или компостов на их основе не исключает возможность применения других органических и минеральных

удобрений под сельскохозяйственные культуры в соответствии с региональными технологиями их возделывания. При этом должно учитываться количество элементов, поступающих в почву с осадками. Особое внимание следует обращать на поступление в почву фосфора ввиду значительных концентраций его во многих видах осадков.

4. Контроль за качеством сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения

4.1. Государственный контроль за соблюдением настоящих требований осуществляется местными органами санитарно-эпидемиологической службы, охраны окружающей среды и органами государственной ветеринарной службы.

Производственный контроль за качеством сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения, осуществляется службами вододателей или водопотребителей на договорных условиях.

4.2. Контрольные точки, сроки отбора проб сточных вод и основные показатели их состава определяются в каждом конкретном случае при проектировании и уточняются при эксплуатации оросительных систем по согласованию с контролирующими органами.

4.3. Способ отбора, объем, хранение и транспортирование проб сточных вод производится в соответствии с действующими ГОСТами.

При анализах химического состава сточных вод применяются методики, указанные в приложении 16.

4.4. На орошаемых сточными водами участках проводится также систематический контроль за агрохимическими свойствами почвы, качеством урожая, составом подземных вод. Сроки и точки отбора проб почвы, растений и воды определяются в каждом конкретном случае при проектировании и уточняются при эксплуатации систем по согласованию с местными контролирующими органами указанными в п 4.1.

4.5. Анализ состава осадков сточных вод проводится перед их внесением. На участках, предназначенных для орошения и внесения осадков, определяется фоновое содержание тяжелых металлов в почвах.

Контроль за основными агрохимическими свойствами почв, систематически удобряемых осадками или компостами на их основе, проводится агрохимической службой или соответствующими научно-исследовательскими учреждениями по следующим показателям: pH, содержание гумуса, подвиж-

ных форм азота, фосфора и калия, тяжелых металлов, указанных в п. 3.7, не реже одного раза в 5 лет. Количество контролируемых параметров в почвах и осадках сточных вод определяется в зависимости от их особенностей, может быть уточнено в конкретных условиях. На основании результатов анализов решается вопрос о возможности дальнейшего применения осадков на этой площади в соответствии с п. 3.11 и по согласованию с агрохимслужбой, органами санитарно-эпидемиологических и государственных ветеринарных служб.

4.6. При многолетнем использовании городских и промышленных сточных вод для орошения кормовых культур следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие содержание в кормах токсичных веществ в пределах максимально допустимого уровня, приведенного в приложении 17.

Приложение 1

Основные показатели химического состава некоторых видов сточных вод, используемых для орошения (средние данные, мг/л)

Показатели химического состава	Виды сточных вод										
	Хозбытовые		Предприятия по производству и переработке:								
	городов	малых поселков	крахмала из картофеля	сахара из свеклы	дрожжей	масло, сыр, молоко	томатов	яблок	плодов, овощей	азотных удобрений	гидролизных продуктов
pH (KCl)	7,2	7,2	5,1	7,0	5,3	6,9	6,5	5,9	7,3	8,2	6,6
Взвешенные в-ва	50-60	160	2300	1215	103	290	840	551	198	-	600
Прокаленный остаток	1000	600	1250	1610	1210	2230	780	600	500	700	1450
HCO_3	300	350	650	962	493	641	517	465	386	-	1281
Cl	80	70	80	180	63	190	128	84	878	170	126
SO_4	100	80	230	141	285	170	177	215	112	125	854
Ca	60	55	60	195	118	280	49	55	44	30	253
Mg	25	25	80	65	49	84	101	104	39	30	81
Na	100	90	80	240	80	175	85	79	104	45	46
K_2O	15	20	130	75	160	85	73	9	17	1	66
NH_4	5	15	50	16	15	49	34	7	8	55	358
$N_{общ}$	15	40	200	52	60	107	46	14	14	89	387
P_2O_5	5	8	40	2,5	4	30	4	0,5	1,8	27	37
ХПК	50	350	400	200	-	1500	800	600	330	360	500

Приложение 2

Пример оценки солевого состава оросительной воды

Исходные данные

1. Солевой состав воды (на примере стоков маслосырзавода в Черноземной зоне).

Катионы	мг. экв/л	Активность	Анионы	мг. экв/л	Активность
Ca	14,4	0,405	PO_4	1,3	0,095
Mg	7,0	0,450	SO_4	9,6	0,355
NH_4	2,7	0,750	Cl	3,5	0,755
K	2,2	0,755	Alк	13,9	0,770
Na	2,0	0,775			

Примечание: *Alк – щелочность, обусловленная в сточных водах, главным образом, анионами органических кислот, а также слабых минеральных кислот и гидроксильными ионами.*

2. Почвы тяжелосуглинистые карбонатные:

$$НВ_{50} = 190 \text{ мм},\ K_1 = 2,\ K_2 = \sqrt{\frac{200}{НВ_{50}}} = \sqrt{\frac{200}{190}} = 1{,}026$$

3. Средневзвешенная по севообороту оросительная норма нетто, 325 мм (J).

4. Среднемноголетние используемые растениями атмосферные осадки 350 мм (P).

Гипотетический состав солей количественно определяют, объединяя катионы и анионы по мере роста их активности, мг экв/л;

$MgNH_4PO_4$	– 1,3	MgAlк*	– 6,1
$CaSO_4$	– 9,6	NH_4Alк	– 2,3
$CaCl_2$*	– 3,5	KAlк	– 2,2
CaAlк*	– 1,3	NaAlк*	– 2,0

Особенностью расчета гипотетического состава солей является то, что начинать следует с $Mg\ NH_4PO_4$, т. к. эта соль обладает наименьшей растворимостью в воде.

---

* Токсичные соли, сумма которых составляет 12,9 мг эк/л.

Оценка пригодности воды по суммарному содержанию солей проводится по формуле:

$$\frac{C \cdot J \cdot HB_{50}}{(J + P) \cdot 2000} < 1 \text{, г де} \qquad (1)$$

С – сумма токсичных солей, мг экв/л,

HB_{50} – наименьшая влагоемкость слоя почвы 0—50 см, мм.

Учитывая исходные данные содержания токсичных солей, величины атмосферных осадков и оросительной нормы, влагоемкости почв проводится оценка воды по формуле 1:

$$\frac{12{,}9 \cdot 325 \cdot 190}{(325 + 350) \cdot 200} = 0{,}59, \text{ что} < 1{,}0$$

Оценка оросительной воды по опасности осолонцевания почв проводится по формуле:

$$Na : \sqrt{Ca + Mg} < 2 \cdot K_1 \cdot K_2 \text{, где:} \qquad (2)$$

Na, Ca и Mg – содержание катионов в сточной воде, мг экв/л;

K_1 – коэффициент, равный 2 для карбонатных и 1 для некарбонатных почв;

K_2 – коэффициент, равный $\sqrt{\frac{200}{HB_{50}}}$

Учитывая исходные данные содержания катионов в воде, влагоемкости и карбонатности почв, проводится оценка воды в формуле 2:

$$2{,}0 \cdot \sqrt{14{,}1 + 7{,}0 = 0{,}43} \text{, что меньше } 2 \cdot 2\sqrt{\frac{200}{190}} = 4{,}1$$

Заключение. По солевому составу вода пригодна для орошения по оценочным формулам 1 и 2 и п. 2.6 настоящих требований.

Приложение 3

Пример расчета допустимой концентрации азота, фосфора и калия в оросительной воде

Расчет проводится по формуле:

$$C_{N,P,K} = \frac{100 \cdot B}{J \cdot K_3}, \text{ где:} \qquad (3)$$

$C_{N,P,K}$ – допустимая концентрация азота, фосфора и калия в оросительной воде, мг/л;

B – средневзвешенная по севообороту величина выноса урожаем азота, фосфора и калия, кг/га;

J – средневзвешенная по севообороту оросительная норма нетто, мм;

K_3 – коэффициент усвоения элементов питания урожаем на почвах с низкой обеспеченностью принимается: для азота – 0,5, фосфора и калия – 0,8; со средней обеспеченностью – для азота – 0,6, фосфора и калия – 0,85; с высокой обеспеченностью – для азота – 0,8, фосфора и калия – 0,9.

Почвы имеют среднюю обеспеченность азотом, фосфором, калием, и величина K_3 составляет для азота – 0,6, фосфора и калия – 0,85.

Допустимые концентрации элементов составят, мг/л:

$$C_N = \frac{100 \cdot 240}{300 \cdot 0{,}6} = 133$$

$$C_P = \frac{100 \cdot 45}{300 \cdot 0{,}85} = 18$$

$$C_K = \frac{100 \cdot 230}{300 \cdot 0{,}85} = 90$$

Приложение 4

Ориентировочный вынос азота, фосфора и калия с урожаем основных сельскохозяйственных культур (для Нечерноземной зоны)

Культура	Основная продукция	Вынос питательных веществ на 1 т основной продукции (с учетом побочной), кг		
		N	P_2O_5	K_2O
Пшеница озимая	Зерно	30	13	25
Пшеница яровая	Зерно	25	12	25
Рожь озимая	Зерно	25	12	25
Ячмень	Зерно	25	11	22
Овес	Зерно	33	14	29
Горох	Зерно	66	16	20
Вика	Зерно	65	14	16
Люпин	Зерно	66	19	47
Кукуруза	Зеленая масса	4	2	5
Подсолнечник	Зеленая масса	5	3	15
Лен-долгунец	Волокно	80	40	70
Конопля	Волокно	200	62	100
Свекла сахарная	Корнеплоды	6	2	8
Свекла кормовая	Корнеплоды	5	2	7
Клевер	Сено	20	6	15
Люцерна	Сено	26	7	15
Тимофеевка	Сено	13	6	17
Клевер-тимофеевка	Сено	19	6	15
Естественные сенокосы	Сено	17	7	18
Многолетние злаковые травы	Зеленая масса	4	1	5

Вынос питательных веществ из почвы планируемым урожаем уточняется по данным зональных и областных научно-исследовательских учреждений, проектных институтов, агрохимлабораторий и др.

Приложение 5

Характеристика сточных вод по удобрительной ценности

Вид сточных вод	Содержание в сточной воде элементов питания, мг/л	Удобрительная ценность сточных вод
Первая группа		**Высокая**
Сточные воды крахмальных, крахмало-паточных, гидролизных, биохимических, химико-фармацевтических, спиртовых заводов и др.	Азот > 100 Фосфор > 30 Калий > 70	Требуется, как правило, разбавление и дополнительное внесение фосфорных удобрений.
Вторая группа		**Средняя**
Сточные воды сахарных, дрожжевых, консервных заводов и пунктов первичной переработки овощей, заводов по производству минеральных удобрений.	Азот 50 – 100 Фосфор 10 – 30 Калий 30 – 70	Требуется внесение NPK, как правило, в размере 50 % нормы, рекомендуемой для данной зоны при обычном орошении.
Третья группа		**Низкая**
Сточные воды городов, поселков, текстильной, целлюлозно-бумажной промышленности и др.	Азот > 100 Фосфор > 30 Калий > 70	Требуется внесение минеральных и органических удобрений нормой, рекомендуемой в зоне при обычном орошении.

Приложение 6

Пример расчета норм минеральных удобрений под многолетние злаковые травы при орошении сточными водами

Расчет потребности культур в удобрениях проводится по формуле:

$$H_{NPK} = B \cdot K_в, \text{ где:} \quad (4)$$

H_{NPK} – потребность культур в питательных веществах, кг/га;

B – вынос питательных веществ запланированным урожаем, кг/га;

$K_в$ – коэффициент возмещения выноса элементов питания.

Культура – многолетние злаковые травы на зеленую массу, урожайность – 40 т/га.

Вынос питательных веществ 1 т продукции, кг: N– 6, P_2O_5 – 1, K_2O – 6.

Почва – дерново-подзолистая, среднеобеспеченная по азоту и фосфору, высокообеспеченная по калию. pH–5,0, содержание питательных веществ, мг/100 г: гидролизуемый азот – 6, P_2O_5 – 7, K_2O – 14.

Коэффициент возмещения выноса питательных веществ в зависимости от плодородия почвы

Плодородие почв по обеспеченности питательными веществами	Содержание питательных веществ, мг/100 г			Коэффициент возмещения выноса		
	гидролизуемый азот (по Тюрину и Кононовой)	подвижный фосфор P_2O_5	подвижный калий K_2O	N	P_2O_5	K_2O
		по Кирсанову				
Низкое	< 5	< 5	< 8	1,2	3	1,3
Среднее	6—8	5—10	8—12	1,0	2	1,0
Высокое	> 8	> 10	> 12	0,8	0,8—1	0,7—0,9

Потребность культуры в питательных веществах, кг

$H_N = 40 \cdot 6 \cdot 1 = 240$; $H_{P2O5} = 40 \cdot 1 \cdot 2 = 80$; $H_{K2O} = 40 \cdot 6 \cdot 0{,}7 = 168$

Содержание питательных веществ в сточных водах, мг/л:

$$N_{общ.} = 40, \quad P_2O_5 = 10, \quad K_2O = 36.$$

Оросительная норма – 3000 $м^3$/га.

Поступление питательных веществ со сточной водой, кг/га:

$$N_{общ.} = 120, \quad P_2O_5 = 30, \quad K_2O = 108$$

Требуется внести с минеральными удобрениями, кг/га:

$N_{общ} = 240 - 120 = 120$, $P_2O_5 = 80 - 30 = 50$, $K_2O = 168 - 108 = 60$

Приложение 7

Пример расчета допустимой концентрации микроэлементов в оросительной воде

Расчет допустимой концентрации микроэлементов в оросительной воде проводится по формуле:

$$C_{мэ} = \frac{П Д К_{в} \cdot Э Т}{J}, \text{ где:} \qquad (5)$$

$C_{мэ}$ – допустимая концентрация микроэлементов в оросительной воде, мг/л;

ЭТ – эвапотранспирация (транспирация растений и испарение с поверхности почвы), мм;

J – средневзвешенная по севообороту оросительная норма нетто, мм;

$ПДК_{в}$ – предельно допустимая концентрация микроэлемента для воды хозяйственно-питьевого водопользования, мг/л (приложение 8).

При условии, когда ЭТ = 630 мм, J = 320 мм, $ПДК_{в}$ кобальта – 0,1, меди – 1,0 и фтора – 1,5 мг/л, допустимая концентрация в оросительной воде составит, мг/л:

$$C_{co} = \frac{0{,}1 \cdot 630}{320} = 0{,}2$$

$$C_{cu} = \frac{1 \cdot 630}{320} = 2{,}0$$

$$C_{F} = \frac{1{,}5 \cdot 630}{320} = 3{,}0$$

Приложение 8

Предельно допустимые концентрации микроэлементов для воды хозяйственно-питьевого водопользования

Микроэлементы	$ПДК_в$, мг/л
Барий	0,1
Бериллий	0,0002
Бор	0,5
Бром	0,1
Ванадий	0,1
Висмут	0,1
Вольфрам	0,05
Кадмий	0,001
Кобальт	0,1
Литий	0,3
Медь	1,0
Молибден	0,25
Мышьяк	0,05
Никель	0,1
Олово	0,1
Ртуть	0,0005
Свинец	0,03
Селен	0,01
Стронций	7,0
Фтор	1,5
Хром	0,5
Цинк	1,0

Приложение 9

Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в почве, утвержденные Минздравом СССР, № 6229—91 и Ориентировочно допустимые концентрации их в почвах с различными физико-химическими свойствами, утвержденные Госкомсанэпиднадзором России, ГН 2.1.7.020—94

Наименование вещества	Величина ПДК (мг/кг) почвы с учетом фона (кларк)	Лимитирующий показатель вредности
1	2	3
Предельно допустимые концентрации (ПДК) **Валовое содержание**		
Ванадий	150,0	Общесанитарный
Ванадий + марганец	100,0 + 1000,0	Общесанитарный
Мышьяк	2,0	Транслокационный
Ртуть	2,1	Транслокационный
Свинец	32,0	Общесанитарный
Свинец + ртуть	120,0 + 1,0	Транслокационный
Сурьма	4,5	Воздушномиграционный
Подвижная форма		
Кобальт	5,0	Общесанитарный
Марганец, извлечен 0,1н H_2SO_4		
черноземы	700,0	Общесанитарный
дерново-подзолистые почвы:		
pH 4,0	300,0	Общесанитарный
pH 5,1–6,0	400,0	Общесанитарный
pH > 6,0	500,0	Общесанитарный
извлекаем ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8		
чернозем	140,0	Общесанитарный
дерново-подзолистые почвы:		
pH 4,0	60,0	Общесанитарный
pH 5,1–6,0	80,0	Общесанитарный

Продолжение таблицы

1	2	3
pH > 6,0	100,0	Общесанитарный
Медь[2]	3,0	Общесанитарный
Никель[2]	4,0	Общесанитарный
Свинец[2]	6,0	Общесанитарный
Цинк[2]	23,0	Транслокационный
Фтор[2]	2,0	Транслокационный
Хром[2]	6,0	Общесанитарный
Водорастворимая форма		
Фтор[3]	10,0	Транслокационный
Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) **Валовое содержание, мг/кг**		
Никель:		
песчаные и супесчаные	20,0	Общесанитарный
кислые суглинистые и глинистые		
с pH < 5,5	40,0	Общесанитарный
с pH > 5,5	80,0	Общесанитарный
Медь:		
песчаные и супесчаные	33,0	Общесанитарный
кислые суглинистые и глинистые		
с pH < 5,5	66,0	Общесанитарный
с pH > 5,5	132,0	Общесанитарный
Цинк:		
песчаные и супесчаные	55,0	Транслокационный
кислые суглинистые и глинистые		
с pH < 5,5	110,0	Транслокационный
с pH > 5,5	220,0	Транслокационный
Мышьяк:		
песчаные и супесчаные	55,0	Транслокационный
кислые суглинистые и глинистые	2,0	Транслокационный
с pH < 5,5	5,0	Транслокационный
с pH > 5,5	10,0	Транслокационный

Продолжение таблицы

1	2	3
Кадмий:		
песчаные и супесчаные	0,5	Транслокационный
кислые суглинистые и глинистые		
с pH < 5,5	1,0	Транслокационный
с pH > 5,5	2,0	Транслокационный
Свинец:		
песчаные и супесчаные	32,0	Общесанитарный
кислые суглинистые и глинистые		
с pH < 5,5	65,0	Общесанитарный
с pH > 5,5	130,0	Общесанитарный

Примечание: [1] *Подвижная форма кобальта извлекается из почвы ацетатно-натриевым буферным раствором с pH 3,5 для сероземов и ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8 для остальных типов почв.*

[2] *Подвижная форма элемента извлекается из почвы ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8.*

[3] *Подвижная форма фтора извлекается из почвы с pH < 6,5, 0,006 м HCl, с pH > 6,5—0,03 м K_2S_4*

Приложение 10

Методика биотестирования по проращиванию семян

30 или 50 штук семян редиса красного круглого с белым кончиком или белой горчицы (Sinapis alba) укладывают равномерно на фильтровальную бумагу в чашке Петри диаметром 10 см. (Сводный доклад стран-членов СЭВ по теме 7. 03. 05. Будапешт, 1975, с. 2—4.)

В каждую чашку Петри наливают по 5 мл исследуемой и чистой воды. Повторность 4—8-кратная. Уровень жидкости в чашках должен быть ниже поверхности семян. Чашки покрывают и помещают в термостат при температуре 20 °С. При отсутствии термостата эксперимент возможен в комнатных условиях, но тогда из-за колебаний температуры затрудняется сопоставление результатов, проводимых в различное время.

Перед использованием чашки Петри необходимо стерилизовать в автоклаве при 2 атм в течение 10 мин или в кипящей воде 30 мин.

Эксперимент заканчивается через 72 часа. Измеряют длину корней, исключая из ряда данных пять наименьших значений, включая и не проросшие семена.

Если, по сравнению с контрольными, семена в исследуемой воде вообще не проросли, или же длина корней в процентах от контроля ниже 70, то вода не пригодна для орошения. Порог 70 % обосновывается тем, что почва, благодаря сорбционной способности, снижает ингибирующее воздействие исследуемой воды.

При длине корней в опыте свыше 120 % от контроля предполагается, что вода обладает стимулирующими свойствами.

Примечание: *Тест на проращивание семян можно провести и с семенами других растений и, в первую очередь, растений, которые планируется выращивать при орошении.*

Приложение 11

Пример расчета возможной степени контаминации возбудителями паразитозов при орошении, удобрении почв сточными водами и их осадками по методике, разработанной проф., д. в. н. Черепановым А. А. (ВИГИС)

Термин "контаминация" здесь означает наличие на объектах окружающей среды (сточных водах, их осадках, почве, растениях, воде различных водоемов) возбудителей инвазионных болезней (в отличие от понятий: загрязнение, обсеменение, инвазирование, заражение, не отвечающих указанному выше смыслу).

Контроль качества сточных вод и их осадков по показателю контаминации осуществляют по общепринятым методикам, а расчет количества возбудителей в единице объема массы по формуле:

$$ИК = П \cdot 1000 \cdot У, \text{ где:}$$

ИК – показатель интенсивности контаминации (количество возбудителей каждого вида в единице объема массы, экз/л, $м^3$;

П – количество возбудителей паразитозов, экз/л, г, $см^3$, $м^3$;

1000 – расчетная единица объема массы определенной влажности, л, г, $см^3$, $м^3$;

У – объем массы, в которой определяют количество и качество возбудителей паразитозов, л, $м^3$.

Пример расчета. Если в 1 л стоков содержится в среднем 0,5 экз. возбудителей паразитозов одного вида, то в 1 $м^3$ стоков – 500 экз.

Расчет возможной степени контаминации возбудителями паразитозов, содержащихся в сточных водах или осадках при подаче их на земельные угодья, в т. ч. под кормовые культуры, проводят по формуле:

$$ИК = \frac{Д \cdot П}{1000}, \text{ где:} \qquad (6)$$

ИК – интенсивность контаминации объектов среды (в частности, почвы) возбудителями паразитозов, экз./$м^2$ площади;

П – количество возбудителей паразитозов в единице объема стоков, их осадков, экз./л. $м^3$;

Д – доза вносимых на поля стоков или их осадков данной влажности с учетом кратности внесения, $м^3$.т/га;

1000 – площадь (1 га, $м^2$).

П = 500 экз/$м^3$; Д = 300 $м^3$/га $\qquad ИК = \frac{300 \cdot 500}{1000} = 15$

Это означает, что расчетное количество возбудителей паразитарных болезней, поступающих в сточных водах на поля, составляет в среднем по 15 экз/$м^2$ площади. Нормы, дозы, сроки и кратность внесения сточных вод и их осадков на земельные угодья определяются агротехническими и санитарными правилами.

Приложение 12

Предельно допустимый уровень содержания нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных*

Вид корма или сырья	мг/кг сырого продукта	
	Нитраты по NO_3	Нитраты по NO_2
Комбикорма для крупного и мелкого рогатого скота, свиней, птицы	500	100
Зернофураж и продукты переработки зерна	300	10
Жмыхи, шроты	450	10
Сырье животного происхождения (мясо-костная, рыбная мука, сухое молоко)	250	10
Дрожжи кормовые, гидролизные (БВК)	300	10
Травяная мука	2000	10
Хвойная мука	1000	10
Меласса	1500	10
Жом свекловичный, сухой	800	10
Грубые корма (сено, солома)	1000	10
Зеленые корма	500	10
Силос (сенаж)	500	10
Свекла кормовая	2000	10
Картофель	300	10

* Методические указания по диагностике, профилактике и лечению отравлений сельскохозяйственных животных нитратами и нитритами, утвержденные Главветуправлением СССР 28.03.91, а также Указания Главветуправления Минсельхоза России от 07. 05.92 № 22–7/27.

Приложение 13

Нормативные требования к осадкам* сточных вод и методы определения их состава

Показатель	Норма	Метод
Влага, % не более	82	ГОСТ 26713—86
Органическое вещество, % на сухой продукт, не менее	20	ГОСТ 26714—85
Кислотность, pH (KCl)	5,5—8,5	Установленная техническая документация
Валовое содержание		
Свинец (Pb), мг/кг не более	1000	Атомно-абсорбционный метод
Мышьяк (As), мг/кг не более	20	Атомно-абсорбционный метод
Ртуть (Hg), мг/кг не более	15	Атомно-абсорбционный метод
Кадмий (Cd), мг/кг не более	30	Атомно-абсорбционный метод
Никель (Ni), мг/кг не более	400	Атомно-абсорбционный метод
Хром (Cr^{3+}), мг/кг не более	1200	Атомно-абсорбционный метод
Марганец (Mn), мг/кг не более	2000	Атомно-абсорбционный метод
Цинк (Zn), мг/кг не более	4000	Атомно-абсорбционный метод
Медь (Cu), мг/кг не более	1500	Атомно-абсорбционный метод
Колититр, г не менее	0,01	Оценочные показатели санитарного состояния почвы населенных мест № 173/9—77, М.,1977.
Яйца гельминтов (жизнеспособные), шт.	0	Оценочные показатели санитарного состояния почвы населенных мест № 173/9—77, М.,1977.
Патогенные энтеробактерии клеток (по эпидпоказаниям)	0	Оценочные показатели санитарного состояния почвы населенных мест № 173/9—77, М.,1977.

* Согласованы с Минздравом СССР и Минжилкомхозом РСФСР, 1988 г.

Приложение 14

Химический состав осадков сточных вод (на сухое вещество)

Показатели	Москва (Курьяновская станция аэрации)	С.-Петербург (Пушкинская станция аэрации)	С.-Петербург (станция аэрации)	Сочи (после городских очистных сооружений)	Щекино, Тульской обл. (очистные сооружения АО Щекиновазот)
Влажность, %	70,0	—	—	89,0	44,0
Органическое вещество, %	45,0	74,0	56,0	—	49,0
pHсол.	7,0	—	—	—	7,2
Азот общий, %	1,5	4,3	2,0	3,4	3,0
P_2O_5, %	4,5	2,4	1,2	1,9	4,4
K_2O, %	0,7	0,4	0,4	0,3	0,4
Ca, %	3,7	0,5	0,2	2,3	—
Zn, мг/кг	5000,0	960,0	1671,0	1669,0	52,0
Cd, мг/кг	50,0	26,0	7,0	6,0	0,9
Ni, мг/кг	400,0	130,0	33,0	100,0	10,0
Cr, мг/кг	4200,0	260,0	—	—	2,5
Pb, мг/кг	360,0	52,0	57,0	70,0	—
Cu, мг/кг	1100,0	445,0	276,0	406,0	3,0
Mn, мг/кг	520,0	825,0	97,0	760,0	—

Список использованной специальной литературы по применению осадков сточных вод и их химическому составу

1. Применение обработанных химическими реагентами осадков городских сточных вод в качестве удобрения. Владимир, 1986.– 31 с.
2. Рекомендации по использованию осадков городских сточных вод в земельном строительстве и сельском хозяйстве. Ленинград, 1987. – 29 с.
3. Рекомендации по использованию сброженного осадка сточных вод южной части города Волгограда в качестве органических удобрений. М., 1984. – 12 с.
4. Касатиков В.А. Использование осадка сточных вод и компостов из твердых бытовых отходов //Химизация сельского хозяйства.– 1989.– № 11.– С. 39.
5. Овцов Л. П., В. В. Игнатова,. Элик Э. Е. Сельскохозяйственное использование сточных вод: Справочник. М.: Росагропромиздат, 1989.

Приложение 15

Пример расчета теоретически допустимых норм вносимого осадка сточных вод по содержанию тяжелых металлов

Расчет проводится по формуле:

$$Д_{тм} = \frac{(0.8 \cdot П Д К - Ф) \cdot 3000}{С_{тм}}, \text{ где:} \qquad (7)$$

$Д_{тм}$ – теоретически допустимая норма осадка, т/га сухой массы;

ПДК – предельно допустимая концентрация тяжелого металла в почве, мк/кг.

ОДК – при отсутствии утвержденных ПДК по содержанию отдельных тяжелых металлов в почве в расчетах используют ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов в почве, мк/кг, приведенных в приложении 9;

Ф – фактическое содержание тяжелого металла в почве, мг/кг;

$С_{тм}$ – содержание тяжелого металла в осадке, мг/кг сухой массы;

3000 – масса пахотного слоя почвы в пересчете на сухое вещество, т/га.

Осадок очистных сооружений АО "Щекиноазот": содержание кадмия в осадке – 0,9 мг/кг; ОДК кадмия в почве – 1,0 мг/кг; фактическое содержание кадмия в почве – 0,4 мг/кг.

$$Д_{cd} = \frac{(0.8 \cdot О Д К - Ф) \cdot 3000}{С_{cd}} = \frac{(0.8 \cdot 1.0 - 0.4) \cdot 3000}{0.9} = 1333 \text{ т/га}$$

Пример расчета теоретически допустимых норм вносимого осадка сточных вод по содержанию минерального и общего азота

Расчет норм осадка по содержанию минерального азота в нем проводится по формуле:

$$Д^{т}_{Nмин} = \frac{В \cdot У}{С_{Nмин}}, \text{ где:} \qquad (8)$$

$Д^{т}_{Nмин}$ – теоретически допустимая норма осадка, т/га сухой массы;

В – вынос азота 1 т урожая (приложение 4);

У – урожай основной продукции, т/га;

$C_{N_{мин}}$ – содержание минерального азота ($N - NO_3 + N - NH_4$) в 1 т сухой массы осадка, кг.

1. *Осадок Курьяновской станции аэрации:* урожайность зерна озимой пшеницы – 4 т/га; вынос азота 1т зерна – 30 кг; содержание минерального азота в 1 т сухой массы осадка – 3 кг.

$$Д^{т}_{N_{мин}} = \frac{30 \cdot 4}{3} = 40 \text{ т/га}$$

2. *Осадок очистных сооружений АО "Щекиноазот":* урожайность зерна озимой пшеницы – 4,5 т/га; вынос азота 1т зерна – 30 кг; содержание минерального азота в 1т сухой массы осадка – 5 кг.

$$Д^{т}_{N_{мин}} = \frac{30 \cdot 4,5}{5} = 27 \text{ т/га}$$

Расчет норм осадка по содержанию общего азота в нем проводится по формуле :

$$Д^{т}_{N} = \frac{300}{C_N}, \text{ где:} \qquad (9)$$

$Д^{т}_{N}$ – теоретически допустимая норма осадка, т/га сухой массы;

C_N – содержание общего азота в 1т сухой массы осадка, кг;

300 – максимальная доза внесения азота с осадком, кг/га.

1. *Осадок Курьяновской станции аэрации:* содержание общего азота в 1 т сухой массы осадка – 15 кг.

$$Д^{т}_{N_{мин}} = \frac{300}{15} = 20 \text{ т/га}$$

2. *Осадок очистных сооружений АО "Щекиноазот":* содержание общего азота в 1 т сухой массы осадка – 30 кг.

$$Д^{т}_{N_{мин}} = \frac{300}{30} = 10 \text{ т/га}$$

Заключение. Теоретически допустимые нормы осадков вышеуказанных в пункте 3.12 для пахотных земель, поэтому ограничение по содержанию минерального и общего азота к этим нормам не применяется.

Приложение 16

Методики по определению химических веществ сточных вод, применяемых для орошения

Показатель	Номер международного стандарта	Наименование методики	Литература
Азот аммония	ИСО 5664	Перегонка с водяным паром и титрование	[1] с. 138–146
Азот общий	ИСО 11905	Сжигание и фотометрическое определение	РД 118.02.4-85
БПК	ИСО 5815	Стандартный метод	РД 52.24.74-89
Взвешенные вещества		Гравиметрическое определение	РД 118.02.7-88
Гидрокарбонаты		Обратное титрование	РД 52.24.61-88
Железо	ИСО 6332	Атомно-абсорбционное определение	[1] с. 53–56 РД 52.24.36-87
Калий	ИСО 9961	Пламенно-эмиссионное определение	[1] с. 353–355 РД 52.24.56-88
Кальций	ИСО 6056	Титрометрическое определение с трилоном Б	[1] с. 356–363 РД 52.24.55-88
Кобальт	ИСО 8288	Атомно-абсорбционное определение	[5] с. 66–69
Магний		Атомно-абсорбционное определение	[1] с. 453–457
Марганец		Атомно-абсорбционное определение	[5] с. 73–75
Медь	ИСО 8288	Атомно-абсорбционное определение	РД 52.24.81-89
Натрий	ИСО 9964-3	Пламенно-фотометрическое определение	[1] с. 533–537 РД 52.24.43-87
Нефтепродукты	ИСО 9377	Хроматографическое определение	[1] с. 550–556 [3] с. 350–359
Никель	ИСО 8288	Атомно-абсорбционное определение	[5] с. 94–97
Нитраты	ИСО 7898-3	Фотометрически с салициловой кислотой	РД 118.02.2-90

Продолжение таблицы

Показатель	Номер международного стандарта	Наименование методики	Литература
Нитриты		Фотометрически с реактивом Грисса	ГОСТ 18826-73
pH	ИСО 10523	Электрометрическое определение	[1] с. 251–255
Сульфаты	ИСО 9280	Гравиметрическое определение	[3] с. 118–121 [1] с. 893–896
Сухой остаток		Гравиметрическое определение	ГОСТ 18164-72
Фосфор общий		Сжигание и фотометрическое определение	РД 52.24.39-82 РД 118.02.3-83
Хлориды	ИСО 9297	Аргентометрическое определение	[1] с. 1118–1121
ХПК	ИСО 6060	Титрометрическое определение	РД 52.24.75-88 РД 118.02.1-85
Хром		Атомно-абсорбционное определение	[5] с. 118–119
Цинк	ИСО 8288	Атомно-абсорбционное определение	[2] с. 22–24

Список литературы

1. Унифицированные методики исследования качества вод. Ч.1. М., СЭВ, 1987.
2. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М., Химия, 1984.
3. Руководство по химическому анализу поверхностных сточных вод. Л., Гидрометеоиздат, 1977.
4. Унифицированные методики анализа вод /Под ред. Ю. Ю. Лурье. М., Химия, 1973.
5. Унифицированные методики исследования качества воды. Ч.1. Т.2. М., СЭВ, 1983.

Приложение 17

Временный максимально допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов в кормах для сельскохозяйственных животных, мг/кг корма*

Химический элемент	Комбикорма					Зерно и зерно-фураж	Грубые и сочные корма	Корнеклубнеплоды
	Свиньи	Птица		Крупный и мелкий рогатый скот				
		откормочная	яйценоская	откормочный	молочный			
Ртуть	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05
Кадмий	0,4	0,4	0,30	0,4	0,30	0,3	0,30	0,30
Свинец	3,0	5,0	3,00	5,0	3,00	5,0	5,00	5,00
Мышьяк	1,0	1,0	0,50	1,0	0,50	0,5	0,50	0,50
Медь	80,0	80,0	80,00	30,0	30,00	30,0	30,00	30,00
Цинк	100,0	100,0	50,00	100,0	50,00	50,0	50,00	100,00
Железо	200,0	200,0	100,00	200,0	100,00	100,0	100,00	100,00
Сурьма	1,0	1,0	0,50	1,0	0,50	0,5	0,50	0,50
Никель	3,0	3,0	1,00	3,0	1,00	1,0	3,00	3,00
Селен	1,0	1,0	0,50	1,0	0,50	0,5	1,00	1,00
Хром	1,0	1,0	0,50	1,0	0,50	0,5	0,50	0,50
Фтор	50,0	50,0	20,00	20,0	10,00	10,0	20,00	20,00
Йод	5,0	5,0	2,00	5,0	2,00	2,0	2,00	5,00
Молибден	3,0	3,0	2,00	3,0	2,00	2,0	2,00	2,00
Кобальт	2,0	3,0	2,00	3,0	2,00	1,0	1,00	2,00

* Утвержден Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 07.08.87.

Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения

Санитарные правила и нормы
СанПиН 2.1.7.573—96

Редакторы Аванесова Л. И.,
Акопова Н. Е.
Технический редактор Ломанова Е. В.

Подписано в печать 7.05.97.

Формат 60x90/16 Печ. л. 3,5

Тираж 3000 экз. Заказ 78

ЛР № 020877 от 20.05.94 г.
Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
Информационно-издательским центром Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11
Отдел реализации, тел. 198-61-01

gost.e-ecolog.ru