

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

УДК 504.064:628.17

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация

Статья посвящена проблематике экологического нормирования вод, используемых в сельском хозяйстве. Проанализированы основные элементы участвующие в производстве растениеводческой продукции и почвообразовательных процессах, обсуждена необходимость совершенствования принципов экологического нормирования в соответствии с современными способами земледелия. На основе анализа современных методов очистки воды предложена баромембранная установка водоподготовки способная корректировать ионный баланс.

Ключевые слова: ВОДА, ОЧИСТКА ВОДЫ, МЕМБРАНЫ, ЭКОЛОГИЯ, БАРОМЕМБРАННЫЙ МЕТОД, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, КАЧЕСТВО

Введение

Экологическое нормирование или экологические нормы — это научно обоснованный предел численных значений различных параметров, которые могут оказывать влияние на экологическую среду. В случае сельского хозяйства такими численными значениями являются ПДК, ПДС и т.д. Одним из наиболее важных элементов сельского хозяйства является вода. Применение водных мелиораций в растениеводческом производстве в разы увеличивает продуктивность сельскохозяйственных угодий по сравнению с богарным земледелием, особенно в засушливых регионах [1].

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Однако качество воды определяется различными критериями и нормами. Экологические критерии предназначены для оценки качества воды с точки зрения охраны объектов окружающей среды от загрязнения и обеспечения безопасной санитарно-гигиенической и медико-биологической среды, а также предупреждение развития засоления, осолонцевания почв, нарушения микробиологического режима, обеспечения необходимого объема и качества сельскохозяйственной продукции [2]. Однако такое нормирование дает определение только укрупненных процессов, не особенности микро и нано процессов, что является существенным недостатком в современной тенденции развития нанотехнологий.

В частности, установлены нормативные показатели соотношения ионов натрия и хлора для предотвращения процессов засоления, но нет соотношений различных элементов и растениеводческой продукции дающие понимание о качестве возвращаемой продукции. Ведь если говорить о нанотехнологиях, о каталитических реакциях очистки вод и т.д., необходимо и понимать какие из элементов необходимо удалять из воды, а какие необходимо оставить, ведь некоторые элементы в воде могут существенно влиять на качество сельскохозяйственной продукции.

Присутствие одних элементов может обеспечить основные питательные вещества, необходимые для роста растений, в то время как избыток других элементов может нанести вред растениям. Например, азот, фосфор и калий являются важными питательными веществами для растений и часто добавляются в поливную воду для стимулирования роста сельскохозяйственных культур. С другой стороны, если вода содержит высокий уровень хлора или других веществ, это может нанести вред растениям и привести к ухудшению качества фруктов и овощей. Кроме того, чрезмерное количество соли или других минералов в воде может привести к дефициту питательных веществ и плохой урожайности, высокий уровень кальция в воде может привести к образованию карбоната кальция в почве, уменьшая доступность других питательных веществ, таких как фосфор и азот, вода с высоким рН может снизить доступность некоторых питательных микроэлементов, таких как железо и цинк, что может привести к дефициту питательных веществ у сельскохозяйственных культур.

Одними из наиболее важных элементов в воде, которые могут влиять на качество сельскохозяйственной продукции, являются азот, фосфор, калий, сера и кальций. Азот

является важным питательным веществом для роста растений и необходим для фотосинтеза. Фосфор и калий важны для усвоения питательных веществ и роста корней. Сера помогает формировать белки в растениях и помогает уменьшить концентрации меди. Кальций необходим для строительства клеточной стенки растений и роста растений. При этом существует множество загрязняющих веществ, таких как ртуть, мышьяк и стрихнин, которые также могут воздействовать на сельскохозяйственные продукты, препятствуя синтезу ферментов в растениях и расщепляя белки в почве. Присутствие тяжелых металлов также может изменить рН почвы и затруднить усвоение растениями питательных веществ, таких как азот. Развитие новых способов земледелия, таких как точное земледелие, эко-фермерство, нано-фермерство, должно способствовать осознанию и развитию технологий водоподготовки, построенной на современных методах очистки, способных регулировать ионный и элементный состав используемой воды, формировать который можно баромембранной установкой [3]. Баромембранную установку, показанную на рис. 1, можно отнести к нанотехнологиям, так как в основе мембранной очистки лежат процессы, протекающие на атомарном уровне.

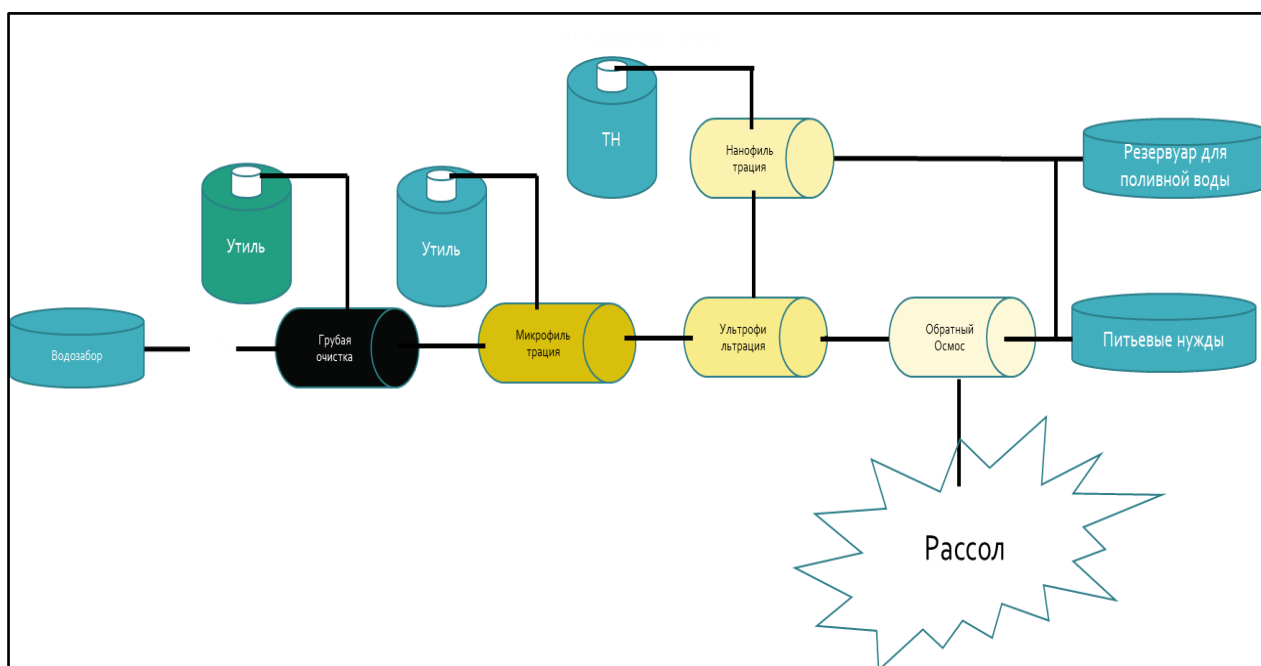


Рис. 1. Принципиальная схема установки для подготовки воды для орошения

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Экологическое нормирование микроэлементов в питьевой воде является важной задачей для обеспечения безопасности и качества водоснабжения. Микроэлементы, такие как железо, медь, цинк и многие другие, необходимы для нормального функционирования организма человека. Однако, их избыточное содержание или недостаток в питьевой воде может негативно сказаться на здоровье.

Кальций, например, является одним из основных микроэлементов в питьевой воде. Он не только способствует укреплению костей и зубов, но также участвует в нормализации сердечно-сосудистой системы и нервной системы.

Магний является еще одним важным микроэлементом, который обладает успокаивающим эффектом на нервную систему. Он помогает снять стресс, улучшает сон и поддерживает работу мышц.

Железо - еще один микроэлемент, который необходим для нормального кроветворения и кислородоносности. Его дефицит может привести к анемии и ухудшению общего состояния организма [4]. Кроме того, микроэлементы, такие как цинк, селен и йод, имеют антиоксидантные свойства и способствуют поддержанию здоровой кожи, волос и ногтей.

Экологическое нормирование микроэлементов в питьевой воде осуществляется с учетом рекомендаций и стандартов, разработанных международными организациями, такими как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Европейская комиссия [5]. Эти стандарты устанавливают предельно допустимые концентрации микроэлементов, которые не должны превышать определенных значений.

Основная цель экологического нормирования микроэлементов в питьевой воде - обеспечить безопасность и качество питьевой воды для населения. При этом необходимо учитывать как минимальные, так и максимальные значения содержания микроэлементов, чтобы избежать как дефицита, так и избытка этих веществ.

Важно отметить, что экологическое нормирование микроэлементов в питьевой воде должно быть основано на научных исследованиях и актуальных данных о здоровье человека.

Загрязненная вода с превышением допустимого уровня органических и неорганических примесей, согласно нормам, СанПиН для питьевой воды, может быть очень опасна для здоровья человека и приводить ко многим заболеваниям [6].

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Все многообразие элементов присутствующих в воде, можно регулировать вышеописанной установкой, однако создание и проектирование такой системы на данный момент осложнено недостатком экологических нормативов. Мы видим прямой конфликт уже существующих способов очистки и нехваткой экологического нормирования.

В данном случае создание такой системы водоподготовки ограничивается доведением воды до уровней ПДК, хотя возможности такой системы намного выше.

Таким образом использование наноматериалов в сельском хозяйстве и в водоподготовке требует создание совершенно новых экологических нормативов, которые будут учитывать процессы, протекающие не только на макроуровне, но и на микроуровне.

Список использованных источников:

1. Филиппов С.А. Использование баромембранных способов регулирования ионного и элементного состава воды для мелиоративных целей // Роль мелиорации в обеспечении продовольственной безопасности, Москва, 14–15 апреля 2022 года. – М: Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2022. – С. 427–432. – EDN GDMMUW.

2. Безднина С.Я. Критерии и показатели качества воды в сельскохозяйственном водопользовании // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. - № 4. - С. 70–73.

3. Филиппов С.А., Меньшикова С.А. Мембранная очистка поливных вод для ведения органического сельского хозяйства // Современные проблемы развития мелиораций и пути их решения: сборник трудов молодых ученых по материалам международной научно-практической конференции (Костяковские чтения. – М.: Изд. ВНИИГиМ, 2020. – С. 51–58. – DOI: [10.37738/VNIIGiM.2020.83.40.010](https://doi.org/10.37738/VNIIGiM.2020.83.40.010).

4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Санитарные правила и нормы по обеспечению населения чистой питьевой водой в России. - 31 октября 2001 г. - Регистрационный № 3011, введены с 1 января 2002 года. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://eng-eco.ru/upload/iblock/f62/f62518fef27847ef31fcc40c3543b2a5.pdf>

5. Дубенок Н.Н., Бенин Д.М., Мочунова Н.А. Роль института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова в становлении и развитии мелиорации страны // Природообустройство. - 2020. - № 5. - С. 6–17.

6. Дежникова И.Ю., Пугач С.Л., Боровский Б.В., Язвин А.Л. Ресурсный потенциал питьевых и технических подземных вод, его освоение и использование // Минерал. ресурсы России: экономика и управл. - 2017. - N 4. - С. 70–75.

Филиппов С.А., Мочунова Н.А.

Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

Цитирование:

Филиппов С.А., Мочунова Н.А. Экологическое нормирование микроэлементов в водоподготовке [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_545.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202135545>.