



МЕТОДОЛОГИЯ ВОДООХРАННОЙ ПОЛИТИКИ И ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ И ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛЯХ

А. М. АСОНОВ,
доктор биологических наук, профессор,
Уральский государственный университет путей сообщения,

О. Р. ИЛЬЯСОВ,
доктор биологических наук, старший научный сотрудник,
О. П. НЕВЕРОВА,

кандидат биологических наук, доцент,
П. В. ШАРАВЬЕВ,
аспирант, Уральский научно-исследовательский ветеринарный
институт Россельхозакадемии

620034, г. Екатеринбург,
ул. Колмогорова, д. 66;
тел.: 8 (343) 358-46-48

620142, г. Екатеринбург,
ул. Белинского, 112а;
тел.: 8 (343) 257-79-71

Положительная рецензия представлена В. Ф. Гридиным, доктором сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии.

Новый методологический подход к защите окружающей среды от загрязнения отходами заключается в минимизации сбросов сточных вод до теоретически достижимых пределов, использовании воды питьевого качества исключительно для обеспечения технических и санитарно-гигиенических условий нормального функционирования животноводческих хозяйств, предполагает полную утилизацию дебалансных вод непосредственно на комплексах.

Реализация стратегической цели должна воплотиться в бессточном водообеспечении всех предприятий отрасли. Нет сброса сточных вод — нет и проблемы загрязнения ими земли и воды.

Тактика решения стратегической цели должна предусматривать:

1. признание в качестве государственной водоохранной политику, нацеленную на полное прекращение сброса сточных вод и рассматривающую регулирование качества воды в водоисточниках путем лимитирования допустимых сбросов загрязняющих веществ только как тактику переходного периода всех водопользователей страны к бессточному водообеспечению. Это будет решающим стимулом в совершенствовании ВХС предприятий, минимизации затрат при достижении требуемого технического и экологического результатов;

2. признание паритетности экономических и экологических результатов в любой сфере деятельности человека. Это позволит добиться эффективности предлагаемых технических решений не только для производителя, но и обеспечит конституционные права жителей, проживающих на этой территории, на экологически благополучную окружающую среду;

3. разработку экономически и экологически обоснованных цен на природные ресурсы, включая реки, земли, леса и т. д. На сегодня, несмотря на наличие нормативов платы за пользование природными ресурсами и ущерб, наносимый сбросом сточных вод в окружающую среду, можно констатировать, что в России отсутствуют экономические стимулы для водопотребителей в региональном водопользовании. Плата за водопользование, в том числе и за сброс сточных вод, в большинстве случаев во много раз ниже затрат, связанных с очисткой и утилизацией сточных вод. Сегодня дешевле платить штрафы, чем серьезно заниматься водоохранной политикой на производстве;

4. внедрение замкнутых водохозяйственных систем на производствах, сброс сточных вод которых в окружающую среду наносит наибольший экологический ущерб. Это позволит уже в обозримом будущем сократить негативное влияние жидких отходов животноводства на водные объекты;

5. использование нетрадиционных источников воды для целей водообеспечения предприятий животноводства на операциях, не требующих воды питьевого качества. В первую очередь следует решить проблему использования производственных сточных вод, не загрязненных навозом, и хозяйственно-бытовых сточных вод после глубокой их очистки, включающей и гарантированное обеззараживание.

Проблема создания в промышленности замкнутых систем водообеспечения (ЗСВ), в основу которых положено оборотное, повторное и последовательное водоснабжение, а также утилизационные установки дебалансных сточных вод близка к своему решению.

Сложнее обстоит дело с реализацией этого направления на объектах животноводства, в частности, свиноводческих фермах, комплексах крупного рогатого скота. Современные, экономически приемлемые методы очистки сточных вод животноводческих комплексов не могут пока обеспечить их подготовку до кондиций, отвечающих требованиям систем оборотного технического водоснабжения (в основном по санитарно-эпидемиологическим, токсикологическим и органолептическим показателям). Специфический характер основных водопотребителей животноводческих хозяйств — животных — предъявляет жесткие требования к использованию очищенных сточных вод для целей водоснабжения, мытья оборудования и помещений. Поэтому создание замкнутых систем водопользования представляет значительные трудности.

Ценность (удобрительная) сточных вод данного вида очень высока, они находят достаточно широкое применение для удобрительно-оросительных поливов сельскохозяйственных культур. Это направление закреплено в ОНТП 17-86 и стало практически единственным для всей территории нашей страны с ее различными геологическими и климатическими условиями. Однако зачастую отсутствуют достаточные земельные участки для утилизации всех сточных вод комплексов, продолжительные зимы, практиче-



ски не фильтруемые почвы на больших территориях страны создают трудность устройства в таких условиях ЗПО.

Как было отмечено ранее, способ утилизации сточных вод животноводческих и свиноводческих комплексов на орошение нельзя признать приемлемым как с санитарно-гигиенической, так и с точки зрения обеспечения гарантированной защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения.

Кроме санитарно-гигиенических аспектов, на наш взгляд, технология утилизации сточных вод животноводческих комплексов на ЗПО для получения зеленых кормов имеет еще целый ряд дополнительных недостатков, к числу которых можно отнести следующие:

— низкий коэффициент использования (не более 50 %) дорогой оросительной системы;

— высокие нормы полива на орошаемых землях (для Урала — от 1800 до 2000 м³ в год), которые приводят к значительной потребности в воде;

— выращивание зеленых кормов на ЗПО, а также их консервирование требуют применения на больших площадях сложной сельскохозяйственной техники, а также участия специалистов высокой квалификации (механизаторов) в самые напряженные периоды сельскохозяйственных работ;

— травяная мука, сенаж и силос собранных с ЗПО зеленых кормов в процессе консервирования и хранения, даже в оптимальных условиях, теряют до 40 % витаминов; учитывая вероятность нарушения оптимальных сроков скашивания, эти потери могут достигать до 60 %.

— создание замкнутой системы производственного водопользования должно осуществляться исходя из общих основных принципов ее создания. При этом следует иметь в виду:

1. необходимость замены водных технологических процессов на безводные;

2. многократное, каскадное без очистки использование сточных вод;

3. создание локальных сооружений по очистке сточных вод от специфических ингредиентов производства;

4. максимальное использование для технического водоснабжения нетрадиционных водоисточников — глубоко очищенных хозяйственных и ливневых сточных вод;

5. очистка сточных вод должна сводиться к регенерации отработанных растворов и воды с целью их повторного использования в производстве;

6. методы, применяемые для регенерации технологических растворов и воды, должны обеспечивать одновременное извлечение или использование ценных компонентов.

Конкретная реализация принципов организации ЗСВ на животноводческих и птицеводческих предприятиях (фермы, комплексы), по нашим предложениям, сводится к следующим мерам:

— замене гидросмывного способа уборки помещений от навоза на механический с последующим разделением навоза на фракции в навозосборном канале;

— канализованию и очистке навозосодержащих сточных вод отдельно от других производственных и хозяйственных сточных вод;

— сокращению расхода воды на уборку помещений за счет увеличения площади решетчатых полов в станках для содержания животных;

— полному использованию высокоминерализованных навозосодержащих сточных вод для выращивания зеленых витаминных кормов гидропонным методом.

Рассматривая теоретические предпосылки создания ЗСВ на основе гидро- и агрегатопонных установок, следует отметить, что нормальная работа систем оборотного водоснабжения возможна только при постоянном удалении из систем органических и минеральных солей. Поэтому любая замкнутая система водообеспечения должна иметь в своем составе установки по обессоливанию воды или ее утилизации.

В настоящее время разработано достаточное количество методов очистки воды от солей. К ним можно отнести ионнообменный, электрохимический, сорбционный, гиперфильтрационный и выпарной методы.

Применение того или иного метода целесообразно при определенном химическом составе воды, выводимой из водохозяйственной системы. Все используемые сегодня методы обессоливания или выпаривания, кроме их высокой стоимости, имеют еще один существенный недостаток: наличие в результате обессоливания сточных вод элюатов или смеси сухих солей, которые, в свою очередь, требуют утилизации.

При рассмотрении навозосодержащих сточных вод как питательного субстрата для растений возникает перспектива исключения всех негативных моментов, присущих вышеперечисленным методам обессоливания.

Действительно, навозосодержащие сточные воды, используемые растениями в качестве питательного субстрата, могут быть полностью утилизированы при формировании биомассы, а также за счет транспирации. Соли, находящиеся в сточных водах, аккумулируются растениями и остаются в биомассе (в отличие от выпарных установок, где образуются высококонцентрированные рассолы или сухие соли).

Если учесть, что в состав навозосодержащих сточных вод входят, в основном, вещества биогенного характера и практически отсутствуют вещества, обладающие токсичными свойствами, то можно предположить, что использование растений для утилизации сточных вод этой категории будет достаточно эффективным мероприятием.

Исследование высшей водной растительности в открытых водоемах свидетельствует о ее высокой аккумулялирующей способности. Так, густая заросль зрелого тростника может аккумулировать в урожае биомассы с 1 га до 6 т минеральных веществ, в том числе калия — 860, азота — 167, фосфора — 122, натрия — 451, серы — 277 и кремния — 3672 кг. Фитофильтрация в лабораторных условиях животноводческих сточных вод с солесодержанием 1634 мг/л за сутки снизила концентрацию солей более чем на 50 %. Эти примеры показывают на принципиальную возможность использования злаковых растений для обессоливания сточных вод без получения побочных продуктов (элюатов).

Известно, что за счет транспирации испарение с водной поверхности, засаженной тростником или розогом, в два раза выше, чем с открытого зеркала воды.

Эти свойства открывают возможность использования злаковых растений в качестве биоагентов установки, предназначенной для утилизации высококонцентрированных навозосодержащих сточных вод, их обессоливания без получения побочных продуктов (элюатов).

По нашему мнению, утилизатор навозосодержащих сточных вод должен отвечать следующим требованиям:

1. утилизация сточных вод должна производиться согласовано с графиком их поступления, то есть без накопления стоков в стойловый период.

2. питательные свойства утилизируемых навозосодержащих сточных вод должны быть использованы для получения зеленого витаминного корма.

3. в качестве посевного материала должны быть использованы семена сорняков или фуражное зерно.

4. эксплуатация утилизирующей установки должна сводиться к производству из сточных вод питательного субстрата и выращиванию зеленого корма, не требовать в значительной мере отличающихся от сельских профессий специальностей.

На наш взгляд, таким требованиям отвечают установки, на которых выращивают зеленый витаминный корм гидропонным методом.

Гидропонные установки не только позволяют выращивать зеленые витаминные корма, но и в связи с высокой плотностью посадки, способствующей образованию густого травяного ковра, обеспечивают интенсивное водопотребление.

Для практического применения гидропонного способа выращивания зеленых витаминных кормов с целью утилизации дебалансовых навозосодержащих сточных вод животноводческого или птицеводческого комплексов требуется решение вопросов как научного, так и инженерного характера. К вопросам научного характера относятся:

1. разработка химического состава оптимального питательного субстрата из высококонцентрированного навозосодержащего стока;

2. разработка технологии достижения оптимального химического состава питательного субстрата из навозосодержащих сточных вод;

3. разработка технологии стабилизации питательного субстрата в замкнутой водохозяйственной системе гидропонной установки;

4. разработка технологического регламента подачи питательного субстрата растениям, светового и температурного режимов;

5. исследование и выбор злаковой культуры, обеспечивающей максимальный эффект по трем показателям:

утилизация сточных вод, урожай биомассы и ее качество.

Вопросы инженерного характера касаются разработки новых конструкций сооружений и оборудования, предназначенных для реализации предложенных технологий с минимальным применением ручного труда. По сути дела, гидропонная установка на животноводческом или птицеводческом предприятиях должна стать непрерывно действующей фабрикой полной утилизации навозосодержащих сточных вод и производства зеленых витаминных кормов. Это обеспечит замкнутый водохозяйственный цикл на предприятиях подобного профиля.

Организация конвейера с учетом цикла выращивания корма от замачивания до уборки позволяет не только круглогодично и ежедневно получать свежий, без консервации, витаминизированный зеленый корм, но и стабильно утилизировать определенное количество сточных вод.

При условии выращивания корма в растительных ваннах гидропоникума без твердого субстрата (гравий, песок, керамзит) или субстрата в виде резаной соломы урожай может быть использован на корм скоту полностью, то есть в виде измельченной массы из зеленой и корневой частей растения.

Употребление в корм всей выращенной биомассы открывает возможность использования в качестве посевного материала фуражное зерно злаковых культур или злаков-сорняков (овсюг) при их относительно низкой всхожести. Это снижает себестоимость производства.

Конечно, высококонцентрированные навозосодержащие сточные воды не могут быть непосредственно использованы в виде питательного субстрата, но при специальной подготовке их качество можно приблизить по важнейшим компонентам к химсоставу искусственного питательного субстрата для гидропонного корма.

И последнее. Для эксплуатации гидропонных установок требуются знающие агрохимики, агрономы, то есть цех зеленых кормов может достаточно просто и органично войти в состав животноводческого и птицеводческого предприятия.

В свете вышеизложенного гидропонные установки вполне могут быть использованы в качестве объектов двойного назначения: утилизатора сточных вод и цеха по производству зеленого витаминного корма. Для создания замкнутых водохозяйственных систем на основе гидропонных установок есть все предпосылки.

Литература

1. Асонов А. М. Проблема загрязнения водоисточников жидкими отходами животноводства и ее решение на основе гидропонных установок : автореф. дис. ... д-ра биолог. наук. Российский НИИ водного хозяйства. М., 1999. 40 с.
2. Донник И. М., Шкуратова И. А., Верещак Н. А. Экологический мониторинг здоровья продуктивных животных в условиях Среднего Урала. Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза : сб. научн. докладов междунар. симпоз. Казань : Медок, 2006. Ч. 1. С. 180–186.
3. Донник И. М., Шкуратова И. А., Хасина Э. И., Кривоногова А. С., Исаева А. Г., Лоретц О. Г. Проблемы животноводства в промышленных регионах // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3 (95). С. 49–51.
4. Россельхознадзор. Нормативные документы. «Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза», ОНТП 17-86, Госагропром СССР. URL : <http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/164.html>.
5. Ильясов О. Р., Неверова О. П., Печура Е. В. Перспективы использования методов эковиозащиты открытых водоисточников от воздействия сточных вод птицеводческих комплексов // Аграрный вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 47–49.