

## ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМЕННЫХ БИОПРЕПАТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ ЧАСТНОГО СЕКТОРА ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА

Е. В. Кривцова, студентка гр. ФШ-241, 1 курс

Научный руководитель Н. Б. Красина, методист

Новокузнецкий филиал государственного бюджетного профессионального  
образовательного учреждения «Кузбасский медицинский колледж»  
г. Новоуспенск

Подавляющее большинство домовладений частного сектора оснащено выгребными ямами и септиками для утилизации канализационно-бытовых стоков. Эти сооружения не соответствуют требованиям градостроения и санитарно-эпидемологическим нормам, экологическим требованиям. Основными источниками биологических загрязнений являются выделения из организма человека, домашних животных, смывы с тела, одежды и других бытовых предметов. Сточные воды септиков, выгребных ям напрямую попадают в почву, грунтовые воды, реки, таким образом, отсутствие биологической очистки от патогенов приводит к массовым эпидемиям и распространению заболеваемости среди населения.

Биологическая очистка микроорганизменными биопрепаратами является современным и эффективным методом очистки коммунально-бытовых сточных вод частного сектора. Метод основан на способности биоценоза микроорганизмов использовать загрязняющие органические и неорганические вещества сточных вод в качестве источника питания. Эффективность биологической очистки может достигать 95%. Используя микроорганизменные препараты в септиках и выгребных ямах частного сектора, можно снизить порог эпидемиологического загрязнения водных и почвенных ресурсов, распространение заболеваемости.

Эпидемиологическая опасность отсутствия очистки канализационно-сточных вод выгребных ям, септиков частного жилого сектора города Новоуспенска.

В городе Новоуспенске расположено порядка 27 тысяч жилых домов частного, в которых проживают более 70 тысяч человек. Эти домовладения не оснащены централизованной канализацией. Домовладельцы размещают на своих участках выгребные ямы, уличные туалеты, негерметизированные септики для сбора бытовых стоков, человеческих испражнений.

Частный сектор является одним из загрязнителей грунтовых вод, почвы, воздуха патогенными микроорганизмами, распространителем глистных инвазий. Во время паводков, обильных осадков содержимое накопителей выгребных ям, негерметичных септиков попадает в реки, осеменяет почвы, что неизбежно приводит к эпидемиологической катастрофе, вспышке кишечных инфекций.

Фекалии являются токсичными веществами, содержат патогенные микроорганизмы, вирусы, бактерии, простейшие и черви (гельминты).

В моче инфицированных людей могут находиться бактерии: *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Leptospira*, *Yersinia* и даже черви *Schistosoma haematobium*.

Так в 2024 году во время масштабного весеннего паводка и обильных осадков в июне ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе» в Новокузнецке и Новокузнецком районе проводился лабораторный контроль воды в реках Аба, Томь, Кондома.

В 2024 году Управлением Федеральной Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области-Кузбассу исследовано:

- 304 пробы воды открытых водоемов на санитарно-химические показатели, из них 54 пробы или 17,8% не соответствовало гигиеническим нормативам;
- 1651 проба воды водоемов на микробиологические показатели, из них не соответствовало гигиеническим нормативам 192 пробы или 11,6 % [5].

Обнаруженные микрорганизмы могут спровоцировать расстройство желудочно-кишечного тракта или возникновение кишечных инфекций: энтерококки, колиморфные бактерии, кишечная палочка, энтеральные вирусы человека: возбудители вирусных гастроэнтеритов, гепатитов.

Болезнетворные микроорганизмы канализационных стоков попадают в воздух вместе с испарениями и оказывают негативное воздействие на здоровье проживающих людей. Осадки сточных вод септиков, выгребных ям, проникающие в почву, грунты и подземные воды, являются одним из источников микробиологического и биологического загрязнения окружающей среды: в них в значительных количествах содержатся разнообразные болезнетворные микроорганизмы, яйца гельминтов и флору простейших и свободноживущих организмов, представляющих опасность для человека. Употребление в сыром овощей, ягод, фруктов, выращенных на таких почвах, приводит к заражению населения патогенными микроорганизмами.

Для соблюдения санитарно-эпидемиологических норм, существует ряд правил сооружения и санитарного содержания септиков, выгребных ям и туалетов на приусадебном участке:

1. МУ 3.2.1022-01 «Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов» [2], 2. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» [6]. Требования к выгребным ямам и септикам: 1) выгребная емкость не должна соприкасаться дном с почвой; 2) глубина выгребной емкости не должна превышать 3 м; 3) выгребная емкость не должна доходить до грунтовых вод; 4) чистка емкости должна производиться не реже раз в полгода, либо каждый раз, когда до заполнения остается менее 350 мм; 5) вода из септиков должна проходить все стадии очистки.

Своевременная санация этих сооружений микроорганизмами, перерабатывающими содержимое до безопасного уровня, является альтернативой химико-физической очистки. Процесс биологической очистки основан на

способности биоценоза микроорганизмов использовать растворенные и взвешенные органические вещества сточных вод в качестве источников питания в процессе их жизнедеятельности. Очистка протекает в две фазы: сорбция поверхностью тел бактерий растворенных органических веществ и коллоидов; окисление и минерализация растворенных и адсорбированных органических веществ микробами. Микроорганизмы способны уничтожить до 95% энтеральных вирусов человека, яйца гельминтов, простейших и свободно живущих организмов. Эти микроорганизмы демонстрируют повышенную устойчивость к обеззараживающим процедурам, обычно применяемым для очистки септиков: хлорирование и ультрафиолетовое излучение. Для переработки биологических испражнений человека, бытовых стоков в септиках и станциях необходимо заселять специальные микроорганизмы, которые перерабатывают и расщепляют содержимое стоков до биогаза и минерального осадках [1].

Современная микробиологическая промышленность выпускает ряд микроорганизменных биопрепараторов. Биопрепарат микроорганизмов – многокомпонентный продукт, основу которого составляет консорциум аэробных и факультативно анаэробных бактерий и вспомогательные вещества: ферменты, питательные вещества, отдушки, ПАВ. В одном биопрепараторе содержится от 4 до 24 различных быстро растущих штаммов, которые инициируют процессы разложения органических загрязнений. В состав порошка входят бактерии: *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus cereus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus*, *Nitrosospira*, *Nitrosovibrio*, *Nitrobacter*, *Nitrospira*. Они обладают большой ферментативной активностью, и быстро разлагают органические вещества. *B. subtilis* и *B. cereus* выдерживают низкие температуры до +2°C в системе септика и рекомендованы для использования в Сибирском климате. Бактерии обладают антагонистической активностью к большому количеству патогенных организмов. Бактерии вида *Bacillus amyloliquefaciens* способны разлагать до 98,8% всех ПАВ в сточных водах, при концентрации до 10 мг/дм<sup>3</sup> [3].

Удаление органических загрязнений сточных вод происходит под действием экзоферментов и эндоферментов. Удаление соединений азота происходит в результате процессов нитри-денитрификации при участии бактерий.

Результаты применения микроорганизменных биопрепараторов. В обосновании применения микроорганизменных биопрепараторов, для санации канализационных стоков был произведен анализ капли канализационно-сточной воды с помощью темнопольного микроскопа: Olympus CX33 трилокулярный цифровой USB микроскоп со светодиодным источником света и план-ахроматическими объективами, с системой визуализации и документирования на базе цветной CMOS видеокамеры 3,1 МП. Темнопольный микроскоп подключен к программе подсчета микроорганизмов «ДИАНЕЛ®-МИКРО - Автоматизация работы на цифровых микроскопах (Медицина)» зарегистрирована в РосПатент (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663676). Материал собран в колодце септика 10 см от поверхности канализационного стока выгребной ямы частного сектора микрорайона Точилино

г. Новокузнецка. Анализ сделан на территории домовладения до применения микроорганизменных биопрепаратов 26.10.2024 год.

В базовом бактериальном исследовании подсчитано количество:

- фекальные бактерии-coliформы;
- яйца и личинки гельминтов.

Фекальные бактерии coliформы в канализационной воде указывают на фекальное загрязнение и возможное присутствие в воде различных кишечных патогенных организмов. При высоком содержании – возбудитель инфекционных заболеваний, которые могут привести к нарушению работы желудочно-кишечного тракта. В некоторых случаях помимо интоксикации и диарейного синдрома может развиться патологический процесс.

В процессе исследования соблюдались требования ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 31942-2012 [4]:

-В чистую пластиковую бутылку объемом 50 мл набиралась проба воды до горлышка;

-Анализ пробы произведен в течении 1 часа после взятия воды на пробу.

Подсчет данных патогенных микроорганизмов выполнен электронно:

-фекальных колиформных бактерий на см<sup>3</sup> неочищенной канализационно-сточной воды: 10039;

-яйца гельминтов: аскариды, остицы на см<sup>3</sup>- 49.

В выгребные ямы и септики был добавлен порошок биоактиватор на основе микроорганизмов. Активация бактерий порошка и заселение колоний по техническим условиям происходит в течение 5 суток при температуре от + 5C<sup>0</sup>.

Повторный анализ от 01.11.2024г. канализационно-сточной воды из колодца септика после добавления порошка биоактиватора на основе микроорганизмов, показал на см<sup>3</sup> очищенной канализационно-сточной воды:

- фекальных колиформных бактерий: 22;

-яйца гельминтов: аскариды, остицы: 0.

На основании проведенного эксперимента:

-Порошок биоактиватор является эффективным средством для уничтожения и снижения патогенной флоры, яиц гельминтов.

-Применение биоактиваторов на основе микроорганизмов для санации выгребных ям и сточных вод может предотвратить эпидемию кишечных инфекций в период паводков и сезонного повышения уровня грунтовых вод.

#### Список источников:

1. Биозим В500. — Текст: электронный // Waterhim : [сайт]. — URL: <https://waterhim.ru/biopreparaty-biozim/biozim-b500> (дата обращения: 23.10.2024).

2. МУ 3.2.1022-01 Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов — Текст: электронный: [сайт]. — URL: // <https://view.officeapps.live.com> [дата обращения 21.10.2024].

3. Микробная ферментация. — Текст: электронный // Пропионикс: [сайт]. — URL: <http://propionix.ru/mikrobnaya-fermentatsiya> (дата обращения: 20.10.2024).

4. Микробиология с основами вирусологии: методы микроскопического исследования наземных, водных и воздушных экосистем 2017. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: лаб. практикум / С. В. Прудникова и др. (дата обращения: 23.10.2024).

5. Государственный доклад «О результатах контроля за местами рекреации в Кемеровской области-Кузбассе в 2024 году» — Текст: электронный // Управление Федеральной Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области - Кузбассу: [сайт]. — URL: Государственный доклад «О результатах контроля за местами рекреации в Кемеровской области-Кузбассе в 2024 году» (дата обращения: 23.10.2024).

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений» (с изменениями и дополнениями)- Текст: электронный: [сайт]. — URL:[base.garant.ru](http://base.garant.ru). (Дата обращения 20.10.2024).