



## Проблемы сброса сточных вод на рельеф местности и возможные их решения (в порядке обсуждения)

М. М. Пукемо\*

\* Пукемо Михаил Михайлович, кандидат технических наук,  
председатель совета директоров Alta Group  
115280, Россия, Москва, Автозаводская ул., 25, e-mail: 2336122@alta-group.ru

*Для цитирования:* Пукемо М. М. Проблемы сброса сточных вод на рельеф местности и возможные их решения (в порядке обсуждения) // Водоснабжение и санитарная техника. 2025. № 2. С. DOI: 10.35776/VST.2025.02.\_.

Рассматриваются проблемы и риски, связанные со сбросом очищенных сточных вод на рельеф местности, а также возможные пути решения этих проблем. Представлен комплексный анализ экологических рисков, связанных с данным способом утилизации сточных вод, который давно получил широкое распространение, но в настоящее время не урегулирован законодательно. Основная проблема заключается в том, что загрязненные сточные воды, попадая в грунт, могут просачиваться в подземные водоносные горизонты, что может привести к долгосрочным экологическим катастрофам. Подчеркивается, что данный способ может применяться только в исключительных случаях, когда другие варианты невозможны, и только при строгом соблюдении ряда условий и технических требований. Важнейшими

из них являются технологии очистки, например биопруды, с более жесткими технологическими нормативами и постоянным контролем качества сточных вод. Сделан вывод, что при соблюдении всех необходимых мер и ограничений сброс очищенных сточных вод на рельеф местности может быть оправдан в конкретных ситуациях, но требует тщательной подготовки и контроля с целью минимизации возможных негативных последствий для окружающей среды.

**Ключевые слова:** сброс сточных вод, экологические риски, рельеф местности, подземные воды, водоносные горизонты, загрязнение почвы, биопруды, технология очистки, мониторинг сточных вод, биоразлагаемые загрязнители, экологическая безопасность, аварийные резервуары, водотведение, экосистемы.

## **Problems of wastewater land disposal and possible solutions (for discussion)**

M. M. Pukemo\*

\* Pukemo Mikhail, Ph. D. (Engineering), Alta Group Chairman of Board of Directors  
25 Avtozavodskaya St., Moscow, 115280, Russian Federation, e-mail: 2336122@alta-group.ru

*For citation:* Pukemo M. M. Problems of wastewater land disposal and possible solutions (for discussion). *Vodosnabzhenie i Sanitarnaya Tekhnika*, 2025, no. 2, pp. DOI: 10.35776/VST.2025.02.\_. (In Russian).

The problems and risks associated with the land disposal of effluents, as well as possible solutions to these problems, are considered. A comprehensive analysis of the environmental risks associated with this method of wastewater disposal, which has long been widespread, however, up to now is not regulated by law so far, is presented. The main problem is that contaminated wastewater, getting into the soil, can infiltrate into underground aquifers resulting in long-term environmental disasters. It is emphasized that this method can only be used in exceptional cases, when other options are impossible, and only in strict compliance with a number of conditions and technical requirements. The most important of these are treatment technologies, such as lagoons, with more stringent technological standards and constant monitoring of wastewater quality. It is concluded that, if all the necessary measures and restrictions are observed, the land disposal of effluents may be justified in specific situations; however, provided thorough preparation and control in order to minimize possible negative consequences for the environment.

**Key words:** wastewater discharge, environmental risks, ground profile, underground water, aquifers, soil pollution, lagoons, treatment technology, wastewater monitoring, biodegradable pollutants, environmental safety, dropout sump, wastewater disposal, ecosystems.

### **Как предотвратить загрязнение от сброса очищенных сточных вод на рельеф местности**

Сброс очищенных сточных вод на рельеф местности – это важная и актуальная тема с точки зрения экологии. Возможно ли применение данного метода отведения сточных вод в условиях его текущего неурегулированного статуса, и если да, то каковы сопутствующие ограничения? Какие риски связаны с этим методом, возможно ли технически их устранить?

Этот метод утилизации вызывает множество дискуссий и требует особого внимания к деталям. Загрязнение почвы и подземных вод вследствие неправильного обращения со сточными водами приводит к ухудшению качества питьевой воды, предоставляемой населению из подземных и поверхностных источников.

Сброс сточных вод после очистки на рельеф местности долгое время был одним из распространенных способов отведения сточных вод, наряду с их сбросом в водные объекты или централизованные системы водоотведения. Однако с течением времени законодательные нормы ужесточились, и сегодня такой метод в нормативных документах<sup>1</sup>, регламентирующих правила проектирования очистных сооружений на сброс на рельеф местности, отсутствует [1]. За нарушение этих норм виновные лица несут ответственность в соответствии с Гражданским кодексом РФ и природоохранным законодательством, что неоднократно являлось объектом обсуждения профессионального сообщества [2; 3].

### **Экологические риски сброса на рельеф и как их минимизировать**

Основная проблема сброса на рельеф заключается в том, что очищенные сточные воды, попадая в грунт, постепенно проникают в водоносные горизонты [4]. Эти горизонты связаны с подземными водами, выступают стратегическим водным запасом для муниципального водоснабжения, а также являются частью механизма подпитки поверхностных источников водоснабжения.

Загрязнение подземных вод может привести к долгосрочным и масштабным экологическим катастрофам, исправить которые будет чрезвычайно сложно и дорого. Например, в случае сбоя в работе очистных сооружений и сброса неочищенных или не должным образом очищенных сточных вод на рельеф возможно загрязнение почв и водоносного слоя на значительной терри-

тории, вызывая необратимые последствия, что представляет особую опасность для регионов с ограниченными водными ресурсами.

Именно по этой причине недопустим сброс на рельеф очищенных сточных вод, изначально содержащих специфические или токсичные загрязнения, такие как отходы технологических процессов предприятий, хлорорганические вещества, тяжелые металлы и прочие. Сброшенные загрязнения аккумулируются почвой, становясь долгосрочным источником вторичных загрязнений грунтовых вод и связанных с ними поверхностных вод. Вследствие этого производственные сточные воды, а также поверхностные сточные воды второй группы [5] не могут подлежать сбросу на рельеф.

Нельзя забывать, что очистные сооружения – это объект, который, также как и любая другая техника, подвержен поломкам. Однако при отведении очищенных сточных вод в водный объект загрязнения будут «на виду» и разбавлены вновь поступающей водой. В водном объекте можно произвести быстрый и независимый мониторинг, но в случае отведения сточных вод на рельеф загрязнения проникнут в почву, откуда извлечь их будет практически невозможно [4].

В связи с этим формируется еще один вывод: рассматривать возможность отведения очищенных стоков на рельеф допустимо лишь в том случае, если исходные сточные воды содержат исключительно биоразлагаемые и нетоксичные загрязнения. Примером таких сточных вод могут служить в большинстве случаев муниципальные, а также хозяйственно-бытовые сточные воды.

### **Проблемы мониторинга качества очистки сточных вод**

Еще одной серьезной проблемой является трудность мониторинга загрязнения подземных вод при сбросе на рельеф. Как зафиксировать эпизодический «проскок» загрязнений в точку сброса, когда загрязняющие вещества быстро уходят под землю? Очевидно, что пользователь и владелец очистных сооружений будут делать все, чтобы скрыть сбой в режиме работы, поэтому рассчитывать на показания добровольного мониторинга или на совпадение, что в момент «проскока» будет взята проба, излишне оптимистично.

Поэтому для обеспечения должного контроля необходимо сделать его инструментальным и непрерывным, с автоматическим отбором проб и информированием контролирующих органов, а также защитой от несанкционированного до-

<sup>1</sup> СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03–85\*.

ступа. Продолжая рассуждения о необходимой эффективности такого контроля, следует сделать его максимально автономным с минимальным обслуживанием или вообще без него.

Перечисленные требования технически возможно реализовать, хотя стоимость таких систем контроля при выполнении технических требований напрямую будет весьма высокой. Сбалансированным решением будет применение при инструментальном контроле на очистных сооружениях непрерывного мониторинга маркерных показателей, с постоянной передачей данных в облачный сервис с архивированием телеметрии, а точный и расширенный анализ следует проводить в лаборатории из автоматически взятой пробы, к которой есть доступ только у сотрудников контролирующих органов. В качестве маркерных могут выступать показатели, связанные с основными загрязнителями, например рН, окислительно-восстановительный потенциал, цветность, мутность и пр., а также ключевые показатели технологического процесса, такие как температура, количество сточных вод, поступающих на очистку, и т. д.

Загрязнение, вызванное недостаточно очищенными сточными водами, может проявляться спустя длительное время, и выявление его источников представляет значительную сложность. Без эффективного мониторинга своевременное обнаружение и устранение загрязнений невозможно, что подчеркивает строгую необходимость непрерывного контроля качества очистки сточных вод на очистных сооружениях, особенно в случае их отведения на рельеф. Пренебрежение этим требованием приведет к тому, что риски для экосистемы и здоровья населения станут неприемлемыми [6].

### **Когда сброс на рельеф – это единственный вариант**

В некоторых случаях сброс на рельеф может быть единственным реалистичным решением, особенно если ближайший водный объект находится на значительном удалении (например, на расстоянии 50 км и более). Описанная ситуация встречается достаточно часто при строительстве очистных сооружений в степях и на равнинах. Альтернативный метод отведения воды, такой как строительство прудов-испарителей<sup>2</sup>, во-первых, имеет существенное влияние на экосистему,

а во-вторых, может оказаться слишком дорогим и сложным в реализации из-за необходимости для их строительства больших площадей, которые в последующем необходимо эксплуатировать. Нельзя забывать о возможных экологических рисках при поступлении неочищенных до нормативов сточных водах, связанных с испарением загрязненной воды и нарушением герметичности емкостных сооружений [7].

В ситуациях, когда отведение очищенной воды в водный объект невозможно в связи с его отсутствием или чрезмерной удаленностью, строительство прудов-испарителей не всегда технически реализуемо и всегда экономически затратно. Для организации прудов испарения необходимо выделить большие площади земель, которых просто может не быть в наличии. Создание больших поверхностей испарения вблизи населенных пунктов или особо охраняемых природных территорий вызовет несомненное влияние на окружающую экосистему и приведет к ее изменению. В таких случаях применение способа отведения сточных вод на рельеф, даже с учетом перечисленных ограничений и технических требований, будет уместно и экономически и экологически оправданно.

### **Технологический аспект решения проблемы сброса на рельеф**

Из-за высоких рисков нанесения существенного ущерба экосистеме при сбросе очищенных сточных вод на рельеф необходимо предъявлять более строгие требования к технологии очистки, аналогичные тем, которые используются для водоемов категории А.

В качестве элемента технологии доочистки следует включать в состав очистных сооружений биопруды, поскольку растения, высаженные в таких прудах, будут фиксировать и извлекать загрязнения, предотвращая их попадание в подземные воды. Эти искусственные водоемы действуют как естественные фильтры, где растения и микроорганизмы фиксируют и разлагают загрязняющие вещества. Применение биопрудов улучшает качество очистки сточных вод и купирует экологические аварии [8].

Таким образом, для обеспечения безопасности необходимо установить обязательное требование о наличии аварийных накопителей в составе очистных сооружений. Это нужно на случай, если потребуются отвести недостаточно очищенные сточные воды на время ремонта. После устранения аварии воду следует либо дополнительно очистить, либо вывезти на другие очистные сооружения.

<sup>2</sup> Приказ Минприроды России от 30 ноября 2007 г. № 314 «Об утверждении Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов».

## Выводы

Отведение очищенных сточных вод на рельеф местности имеет высокие экологические риски и, вследствие этого, не может быть применено повсеместно. Тем не менее в определенных ситуациях и при определенных условиях водоотведение на рельеф может быть экологически и экономически целесообразным при условии надлежащего обоснования и соблюдения определенных ограничений и правил:

1) недопустимость сброса очищенных сточных вод на рельеф, если они изначально содержат специфические или токсичные загрязнения, такие как отходы технологических процессов предприятий, хлорорганические загрязнения, тяжелые металлы и пр.;

2) исключение сброса на рельеф очищенных производственных сточных вод и поверхностных сточных вод второй категории;

3) возможность сброса лишь тех сточных вод, которые прошли процесс биологической очистки и включают исключительно биоразлагаемые и нетоксичные вещества;

4) необходимость надлежащего инструментального и непрерывного контроля качества очистки сточных вод, включающего автоматический отбор проб и информирование контролирующих органов, а также защиту от несанкционированного доступа;

5) необходимость соблюдения более строгих требований к технологии очистки, аналогичных тем, которые используются для водоемов категории А;

6) включение в состав очистных сооружений биопрудов в качестве контрольных фильтров, а также аварийных накопительных резервуаров.

Соблюдение вышеперечисленных правил, вместе с адаптированным для их реализации законодательством, позволит более рационально и экологично предоставлять услуги водоотведения населению России, при этом минимизируя риски аварий, а также ограничивая разрешение на сброс очищенных сточных вод, которые в аварийных ситуациях нанесут непоправимый экологический ущерб.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов. Информационно-технический справочник ИТС 10-2019. – М.: Бюро НДТ, Росстандарт, 2019. 416 с.  
*Ochistka stochnykh vod s ispol'zovaniem tsentralizovannykh sistem vodootvedeniia poselenii, gorodskikh okrugov. Informatsionno-tekhnicheskii spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiiam ITS 10-2019* [Wastewater treatment with the use of public wastewater disposal systems of communities, urban districts. Information and technical reference book on the best available technologies ITS-2019. Moscow, Biuro NDT, Rosstandart Publ., 2019].
2. Фоменко Б. А. Плата за негативное воздействие при сбросе на рельеф // Экология производства. 2022. № 6 (215). С. 18–22.  
Fomenko B. A. [Environmental impact fee for wastewater land disposal]. *Ekologiya Proizvodstva*, 2022, no. 6 (215), pp. 18–22. (In Russian).
3. Субботинская В. А. Коварный сброс на рельеф и 100-кратная плата за НВОС // Экология производства. 2022. № 12 (221). С. 62–65. DOI: 10.33465/2078-3981-2022-221-12-62-65.  
Subbotinskaia V. A. [Insidious wastewater land disposal and 100-fold environmental impact fee]. *Ekologiya Proizvodstva*, 2022, no. 12 (221), pp. 62–65. DOI: 10.33465/2078-3981-2022-221-12-62-65. (In Russian)
4. Варюхина С. А., Ходяшев М. Б. О нормировании сточных вод, отводимых на рельеф местности // Экология урбанизированных территорий. 2020. № 4. С. 69–75. DOI: 10.24412/1816-1863-2020-4-69-75.  
Variukhina S. A., Khodiashev M. B. [Regulating wastewater land disposal]. *Ekologiya Urbanizirovannykh Territorii*, 2020, no. 4, pp. 69–75. DOI: 10.24412/1816-1863-2020-4-69-75. (In Russian).
5. Багаев Ю. Г., Гундырева Т. М., Шипулин Р. В. Особенности перехода на технологическое нормирование централизованных систем водоотведения // Водоснабжение и санитарная техника. 2019. № 4. С. 26–30.  
Bagaev Yu. G., Gundyreva T. M., Shipulin R. V. [Specific features of the transition to the process regulation of public wastewater disposal]. *Vodosnabzhenie i Sanitarnaia Tekhnika*, 2019, no. 4, pp. 26–30. (In Russian).
6. Ким С., Коваленко К. А., Залевский Н. В., Ноздрачева Л. И. Сбросы сточных вод на рельеф // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2011. № 6 (42). С. 6–9.  
Kim S., Kovalenko K. A., Zalevskii N. V., Nozdracheva L. I. [Wastewater land disposal]. *Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabzhenie*, 2011, no. 6 (42), pp. 6–9. (In Russian).
7. Коваленко И. В., Филатов Б. Н., Британов Н. Г. и др. Мониторинговые исследования влияния пруда-испарителя на качество подземных вод // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 3. С. 77–80.  
Kovalenko I. V., Filatov B. N., Britanov N. G., et al. [Surveillance study of the evaporation pond effect on the underground water quality]. *Teoreticheskaya i Prikladnaia Ekologiya*, 2015, no. 3, pp. 77–80. (In Russian).
8. Гуляев В. М., Корниенко И. М. Эффективность использования биотехнологических методов доочистки сточных вод в условиях биопрудов // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. 2012. № 1 (28). С. 42–47.  
Guliaev V. M., Kornienko I. M. [Efficiency of using biotechnological methods of wastewater tertiary treatment in lagoons]. *Ekologiya Tsentral'no-Chernozemnoi Oblasti Rossiiskoi Federatsii*, 2012, no. 1 (28), pp. 42–47. (In Russian).