

**ШЛАМОУСТОЙНИКИ КАК ОБЪЕКТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Юркова Д.И.

Научный руководитель доцент Азарова С.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

При проведении буровых работ на нефтеперерабатывающих, горнодобывающих и металлургических предприятиях образуются отходы – шлам, который необходимо утилизировать. Для этого используют специальные накопители или водоемы, которые называются шламоотстойники. Здесь происходит осаждение шлама, а осветленная вода вытесняется на поверхность сооружения. Чаще всего именно такие объекты не имеют должного обустройства, или неправильную эксплуатацию, что в значительной степени негативно влияет на окружающую среду и, следовательно, на людей и их здоровье. Шламоотстойники оказывают негативное влияние на окружающую среду: на почву, поверхностные и подземные воды, водные экосистемы и атмосферный воздух, а также на человека.

Почва. Буровой шлам содержит в себе тяжелые металлы (цинк, мышьяк, кадмий, свинец), углеводороды и токсичные элементы. В результате долгого хранения химические элементы мигрируют, а также накапливаются в почве, оказывая негативное воздействие на флору и фауну: происходит накопление вредных веществ в тканях растений и животных, а также изменение структуры почвенных слоев и уменьшение урожайности сельскохозяйственных земель. Как известно, ртуть – тяжелый металл, который вызывает значительные и губительные изменения при больших концентрациях в почвах. Было проведено исследование на содержание ртути в отходах горнодобывающих предприятий Республики Хакасия и выяснено, что самые высокие концентрации ртути наблюдались в почвах шламоотстойниках [6]. Именно избыток ртути приводит к ухудшению роста растений, их гибели, уменьшению количества питательных веществ в земле, и в целом оказывает негативное влияние на фауну. Было оценено воздействие отходов ТВМК (Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината) на территорию Приэльбрусья [4] – выявилось превышение ПДК по ряду тяжелых металлов в почвах, прилегающих к шламоотстойникам ТВМК, а также установлено перераспределение рудного вещества, которое сопровождается его концентрированием на более глубоких горизонтах давно рекультивированного шламоотстойника. Также существует еще одно исследование об уровне загрязнения отстойников тяжелыми металлами, которое показало, что максимальная концентрация тяжелых металлов наблюдалась в области шламоотстойников. Чем дальше от шламоотстойника – тем больше падает концентрация тяжелых металлов [5].

Поверхностные и подземные воды. Как уже было сказано, буровой шлам содержит в себе углеводороды, ароматические углеводороды постепенно окисляются до ароматических спиртов (фенолов), попадая с грунтовыми водами в поверхностные, которые, в свою очередь, используются для питьевого водоснабжения. Также оказывает негативное влияние на физические и химические свойства воды (степень солености, окисляемости, электропроводности). Например, сброс в море 1 м³ бурового шлама приводит к загрязнению 5 тыс. м³ морской воды [4]. Чаще всего загрязнение вод происходит из-за неправильной эксплуатации шламоотстойников. Также существует проблема сброса вредных веществ и в природные объекты общего пользования. Отличным примером является полигон в городе Балашихе: с 2014 года осуществлялась незаконная деятельность из-за переполненности полигона. Только после прямого обращения жительницей Балашихи к президенту Российской Федерации в 2017 году удалось закрыть данный объект.

Водная экосистема. Шлам содержит не только углеводороды и тяжелые металлы, но и глину, остатки пород. Именно благодаря глине и остаткам пород появляется муть, которая приводит к губительным последствиям водных экосистем. Небольшие концентрации шлама вызывают изменения в жизнедеятельности рыб. А также наблюдается уменьшение выживаемости, оплодотворяемости, изменение биохимических показателей в тканях головного мозга [1, 2].

Атмосферный воздух. Шламоотстойники являются одним из основных источников загрязнения атмосферы. Вещества, входящие в буровой раствор, представляют опасность, в первую очередь, для обслуживающего персонала буровой установки.

Человек страдает не только от попадания вредных веществ в почву и воды, но и от самого существования шламоотстойников. После 80–90-х годов прекратили свою деятельность многие угольные предприятия, соответственно, шламоотстойники остались без надзора, пользования и правильной утилизации. Это всё может привести к подземным пожарам. На территории Кузбасса погиб несовершеннолетний ребенок, провалившись под землю бывшего шламоотстойника, который не был ничем огорожен. Два ребенка увидели тление почвы, заинтересовались, подошли ближе и оба провалились, а выжил только один [3]. Это и еще подобные случаи показывают необходимость огораживать бывшие шламоотстойники, следить за их эксплуатацией и надлежащей ликвидацией отходов, и самих шламоотстойников.

Данным проблемам пытаются придумать различные решения. Так, одно из решений проблемы загрязнения шламоотстойниками предложили С.Ю. Теплых, М.А. Гриднева и Е.В. Дремина. Их эксперимент заключается в использовании технологии мембранного компостирования. Использовалось специальное мембранное покрытие, которое состоит из специально разработанной микропористой структуры на основе политетрафторэтилена, устойчивый к ультрафиолетовому излучению и механическому воздействию. Именно благодаря данному покрытию обеспечивается стабильный климат внутри отстойников. С помощью этой разработки снизился показатель влажности. На рисунке можно увидеть различные показатели, которые учитывались в ходе данного эксперимента [7].

На данный момент, в нашей стране широкое применение имеют именно такие специальные накопители – шламоотстойники. Их вред на окружающую среду, несомненно, негативный. Страдают не только почвы и подземные воды, но и поверхностные воды, а также водные экосистемы. Это всё отражается не только на почве, водных

обитателях, но и на человеке и его здоровье. Сейчас продумываются различные решения для уменьшения негативных последствий на окружающую среду, но на данный момент они не применяются из-за своей дороговизны, а также отсутствия оптимальных разработок и достаточной их изученности.

Литература

1. Бортников Н. С. и др. Оценка воздействия захороненных промышленных отходов Тырныаузского комбината на почвенно-растительный слой Приэльбрусья // Вестник Владикавказского научного центра. – 2013. – Т. 13. – №. 2. – С. 35-45.
2. Усманова Т. В., Азарова С. В. Экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 2. – С. 684-684.
3. Фомин А. И., Бесперстов Д. А., Рудюк О. В. Обеспечение безопасности граждан в районах проживания угольных предприятий шламоотстойники // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2019. – №. 4. – С. 39-43.
4. Милютин А. и др. Экология. Основы геоэкологии. Учебник для академического бакалавриата. – Litres, 2015.
5. Avdeeva I. I. et al. Assessment of heavy metals pollution level in sludge pit // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 866. – №. 1. – С. 012035.
6. Azarova S. V. et al. Hg in waste from mining and processing enterprises in the Republic of Khakassia // Limnology and Freshwater Biology. – 2022. – С. 1266-1268.
7. Teplykh S. Y., Gridneva M. A., Dremina E. V. Sludge pits of biological treatment plants and their reclamation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1010. – №. 1. – С. 012131.