

УДК 504.75

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЛОВЫХ ПОЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тепина Е.А., студент гр. 1291-32, IV курс

Научный руководитель: Романова С.М., к.х.н., доцент

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
г. Казань

В результате сельскохозяйственного, промышленного производства, а также хозяйственно – бытовой деятельности человека образуются жидкие отходы в виде сточных вод, которые, преимущественно, сбрасываются в канализацию. В процессе прохождения сточными водами стадий очистки на очистных сооружениях образуется иловый осадок, в большинстве своем, не поддающийся какой – либо переработке, кроме как обезвоживанию на иловых полях в естественных условиях. Этот процесс долгосрочен и занимает огромные площади под иловые карты. Иловые поля, как правило, расположены в черте города или недалеко от жилых районов, и поэтому от запаха с иловых полей в первую очередь страдает население. Кроме того, складирование иловых осадков приводит к загрязнению почв и подземных вод токсичными компонентами, входящими в состав осадков [1].

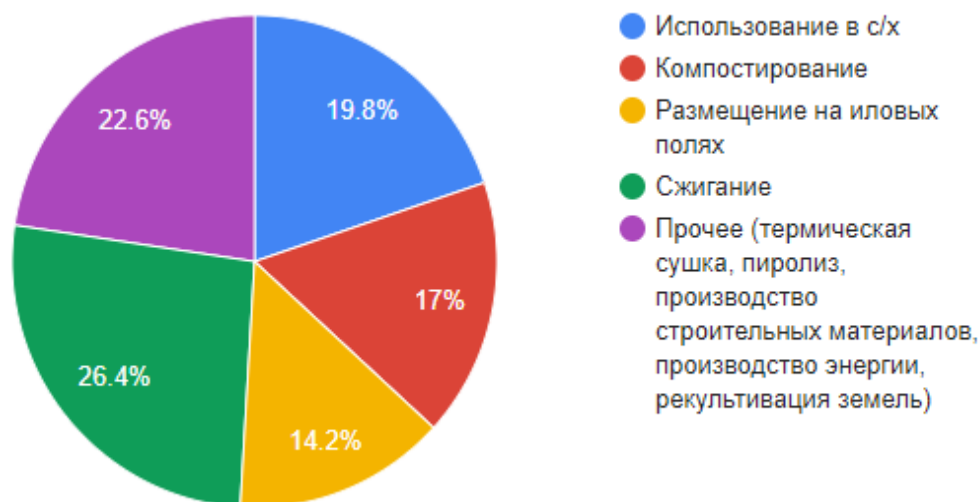
На городских очистных сооружениях очистка сточных вод происходит последовательно в несколько этапов, среди которых могут быть следующие: механический, биологический, физико-химический, химический, ультразвуковой, обработка ультрафиолетом, обратный осмос, очистка на ионно-обменных фильтрах. В обязательном порядке на городских очистных сооружениях в крупных городах стоит биологическая ступень очистки.

В методе биологической очистки используются микроорганизмы, а в качестве питательного субстрата многие органические и неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах. В процессах биологической очистки сточных вод часть окисляемых микроорганизмами веществ используется в процессах биосинтеза (образование биомассы – активного ила или биопленки), а другая часть превращается в безвредные продукты окисления: воду,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  и др. [2]. После биологической очистки и вторичных отстойников часть активного ила повторно подается в аэротенк, а другая часть – избыточное количество – на иловые поля.

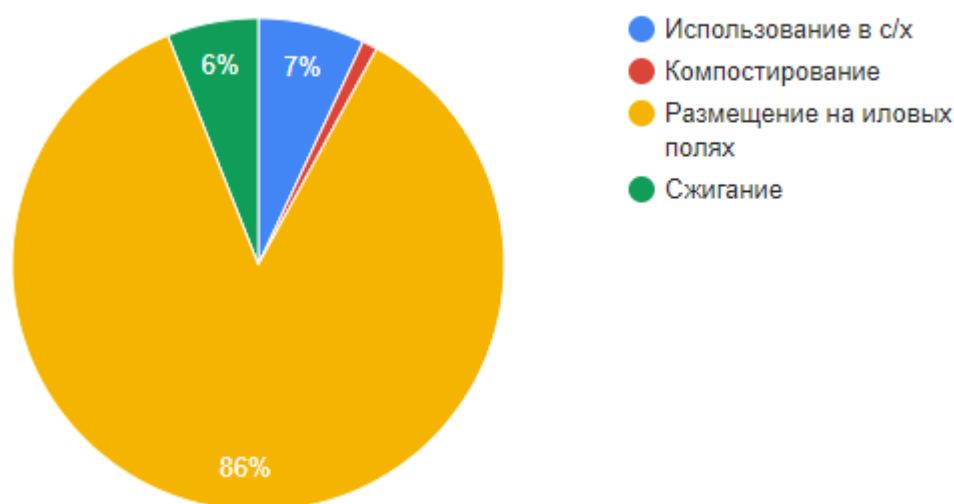
Иловые площадки – гидроизолированное канализационное очистное сооружение для обезвоживания осадка (ила).

Проблемой иловых площадок является факт того, что в реальности их не чистят годами. Они заболачиваются до трясины и зарастают осокой. Этот остаточный ил содержит опасные для жизни соли тяжёлых металлов. Поэтому, из-за высокого содержания в иле подобных токсинов, земля, отведённая под ило-

вые поля, очень опасна [3]. На рисунках 2 и 3 представлены процентные показатели обращения осадков иловых полей в России и странах ЕС. В России примерно 5-7 % илового осадка используется в качестве удобрения и только 6 % илового осадка сжигают, при среднем показателе использования илового осадка в качестве удобрения в странах ЕС, равном 37 % [4].



*Рис. 2. Процентное соотношение обращения с иловыми осадками в странах ЕС*



*Рис. 3. Процентное соотношение обращения с иловыми осадками в России*

На иловых площадках идут биологические процессы (гниение, брожение), сопровождающиеся выделением неприятно пахнущих веществ (одорантов), накоплением коллоидных и мелкодисперсных частиц, увеличением загрязненности иловой воды, переходом тяжелых металлов, содержащихся в

осадках, в более подвижные формы, ухудшением водоотдачи осадков. В результате в районе расположения иловых площадок наблюдается химическое и бактериальное загрязнение атмосферного воздуха, грунтовых и подземных вод, почвы, то есть имеет место комплексное воздействие на компоненты природной среды [5].

Для исследования был выбран объект - иловые поля городских очистных сооружений г. Казани. Площадь участка: 1 407 090 м<sup>2</sup>. Данные поля эксплуатируются более 50 лет.

При эксплуатации в недрах иловых полей образуется весьма токсичная жидкость фильтрат, который содержит биологически трудноокисляемую органику, например, галогенорганические соединения (ГОС), азотсодержащие органические комплексы, вследствие чего вызывают ухудшение качества воды, снижение видового разнообразия, снижение продуктивности экосистем, попадание которого в близлежащие водоемы или подземные воды крайне опасно для биосферы [1]. Среди тяжелых металлов в иле и осадках обнаружены ионы меди, хрома, свинца, никеля, цинка, железа, марганца. Избыток этих ионов может привести к выщелачиванию земель, эрозию почв, отравлению растений, деградации почвенного покрова [6]. При недостатке кислорода иловый осадок подвергают анаэробному брожению, что приводит к формированию газа, который содержит сероводород, метан, оксиды азота, бензол, аммиак, фенол и т.д. Эти газы способствуют загрязнению атмосферного воздуха, и могут вызывать парниковый эффект, изменение климата, кислотные дожди, фотохимический смог.

В табл. приведены результаты измерений проб атмосферного воздуха.

Таблица.

Результаты измерений проб атмосферного воздуха

| № п/п | Определяемая характеристика                            | ПДК, м.р., мг/м <sup>3</sup> | Метод измерения           | Результат измерений, мг/м <sup>3</sup> (P = 0,95 n=2) |
|-------|--------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.    | Азота диоксид                                          | 0,2                          | РД 52.04.186-89 п.5.2.1.4 | 0,028 ± 0,006                                         |
| 2.    | Азота оксид                                            | 0,4                          | РД 52.04.186-89 п.5.2.1.6 | <0,016                                                |
| 3.    | Метан                                                  | 50,0<br>ОБУВ                 | ПНДФ 13.1:2:3.23-98       | 1,7 ± 0,3                                             |
| 4.    | Углерод оксид                                          | 5,0                          | ПНДФ 13.1:2:3.27-99       | <2,0                                                  |
| 5.    | Предельные углеводороды C <sub>1</sub> -C <sub>3</sub> | 200,0                        | ПНДФ 13.1:2:3.26-99       | 1,9 ± 0,4                                             |

|     |                                                                                          |       |                              |                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|-------------------|
| 6.  | Предельные углеводороды $C_{11}-C_{10}$<br>(суммарно в пересчете на углерод)             | -     | ПНДФ<br>13.1:2:3.25-99       | $2,2 \pm 0,4$     |
| 7.  | Непредельные углеводороды $C_2-C_5$<br>(суммарно в пересчете на углерод), в т.ч. амилены | 1,3   | ПНДФ<br>13.1:2:3.25-99       | $<1,0$            |
| 8.  | Метилбензол (толуол)                                                                     | 0,6   | ПНДФ<br>13.1:2:3.25-99       | $<0,2$            |
| 9.  | Бензол                                                                                   | 0,3   | ПНДФ<br>13.1:2:3.25-99       | $<0,2$            |
| 10. | Диметилбензол (ксилолы)                                                                  | 0,2   | ПНДФ 13.1:3.68-09            | $0,050 \pm 0,010$ |
| 11. | Аммиак                                                                                   | 0,2   | РД 52.04.791-2014            | $0,035 \pm 0,007$ |
| 12. | Дигидросульфид (сероводород)                                                             | 0,008 | РД 52.04.795-2014            | $<0,006$          |
| 13. | Сера диоксид                                                                             | 0,5   | РД 52.04.794-2014            | $<0,03$           |
| 14. | Гидроксибензол (фенол)                                                                   | 0,01  | РД 52.04.186-89<br>п.5.3.3.5 | $0,005 \pm 0,001$ |
| 15. | Пыль (взвешенные частицы)                                                                | 0,5   | РД 52.04.186-89<br>п.5.2.6   | $<0,26$           |

Результаты расчёта рассеивания показывают максимально возможный уровень загрязнения, который может оказывать отход на атмосферу при эксплуатации иловых карт. Расчет приземных концентраций выполнен по программе «Русь». «Методы расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [7].

По результатам расчёта рассеивания было выяснено, что объект является источником негативного воздействия на окружающую среду.

На границе жилой застройки прогнозируются превышения по сероводороду – 3,28 ПДК, аммиаку – 1,66 ПДК, фенолу – 3,35 ПДК, этилмеркаптану – 23,37 ПДК, группам суммации с их участием (до 5,69 ПДК).

На основании полученных результатов необходимо предпринимать мероприятия по снижению негативного воздействия на компоненты окружающей среды.

Список литературы:

1. Проблемы утилизации иловых осадков очистных сооружений (cyberleninka.ru) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-utilizatsii-ilovyh-osadkov-ochistnyh-sooruzheniy?ysclid=l9bhp93e43508806805> Дата обращения (2.10.2022г.)

2. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Ленинград: Химия, 1977. - 464 с.

3. Принципы расчета иловых площадок - Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков (studref.com) URL: [https://studref.com/685472/ekologiya/printsiipy\\_rascheta\\_ilovyh\\_ploschadok](https://studref.com/685472/ekologiya/printsiipy_rascheta_ilovyh_ploschadok) Дата обращения (5.10.2022г.)

4. SBS Consulting - надежный партнер для Вашего бизнеса (sbsconsulting.ru) URL: <https://www.sbsconsulting.ru/upload/iblock/86d/86d49cea5142bad28fe15d403f89612b.pdf?ysclid=l9ek1wsr9q802889567> Дата обращения (5.10.2022г.)

5. Лихачева\_Воздействие.pdf (belstu.by) URL: <https://elib.belstu.by/bit-stream> Дата обращения (2.10.2022г.)

6. Иловые площадки как специфические объекты прошлого экологического ущерба (в частном бассейне Финского залива) (cyberleninka.ru)

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ilovye-ploschadki-kak-spetsificheskie-obekty-proshlogo-ekologicheskogo-uscherba-v-chastnom-basseyne-finskogo-zaliva/viewer> Дата обращения (2.10.2022 г.).

7. Игнатов Ю.М. Применение ГИС-технологий в системе мониторинга атмосферного воздуха (на примере городов Кемерово и Гурьевск) / Ю.М. Игнатов, А.Ю. Игнатова // Безопасность в техносфере. - № 2. - 2011. - С. 3-5.