

192289, Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 13
тел. (812) 772-31-92, факс (812) 701-89-66



**«Делая этот мир чище,
мы меняем его к лучшему!»**



ЭКОПРОМ

www.ecoprom.ru
ecoprom@ecoprom.ru





ЭКОПРОМ

Возможности использования технологий альтернативные их захоронению на полигонах

Суржко Лариса Федоровна,

Начальник отд. Инновационных и биотехнологических работ

ЗАО «ЭКОПРОМ»

192289 Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 13

тел. (812) 772-31-92, (812) 336-41-18 ,

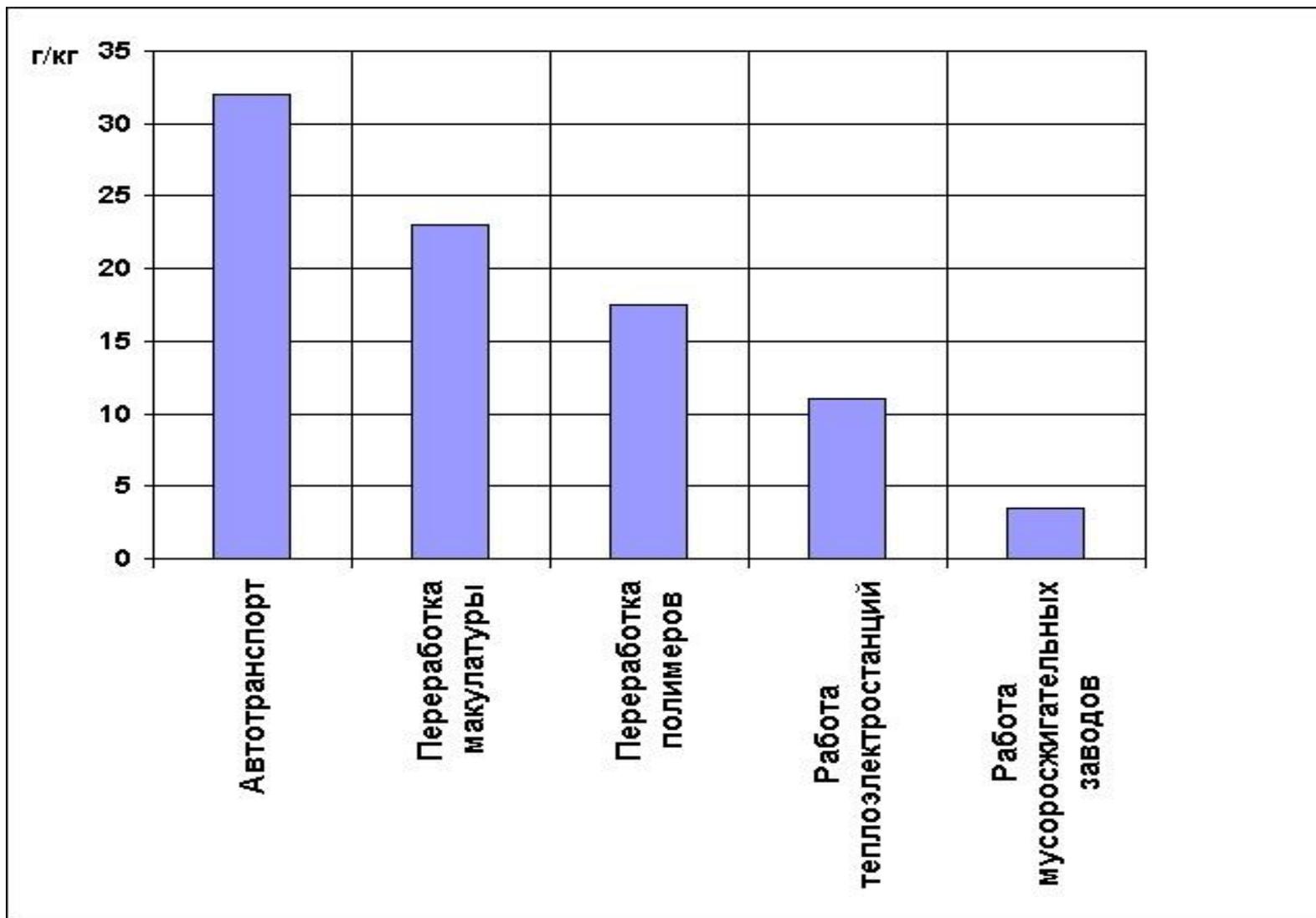
факс (812) 701-89-66

E-mail: www.ecoprom.ru ecoprom@ecoprom.ru

Год создания компании 1990



Мусоросжигательный завод в г. Осака, Япония



Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/кг), образующихся при работе автотранспорта, теплоэнергетики, переработке и сжигании ОТХОДОВ



Отходы в городе

Посмотрим, каким образом собираются, удаляются и перерабатываются отходы, во втором по величине городе в Российской Федерации – Санкт-Петербурге.

Основные этапы избавления от твердых муниципальных отходов

Сбор и вывоз отходов

Переработка отходов:

□ захоронение на полигонах – 74% ТМО;

□ на заводах механизированной переработки бытовых отходов (МПБО) – 26 %.



Биотехнологические методы



- При биотехнологических методах применяются специальные биопрепараты, содержащие микроорганизмы, способные к деструкции легких и тяжелых нефтяных углеводородов, фенолов, ПАУ и др. органические соединения.

Биопрепараты для деструкции нефтяных загрязнений

№	Название	Состав	Характеристики	Разработчики, производители	Примеры использования
1	Бакпрепарат для деструкции нефтезагрязнений	65 штаммов нефтеокисляющих бактерий	Эффективен в морской воде	Компания «Альфа Эквирониментал»	Очистка 10 га акватории в 1990г. В Мексиканском заливе
2	«Petro-Lok»	Порошкообразная глина, микроорганизмы-нефтедеструкторы удобрения	Эффективен в морской воде; Требуется предварительная ферментация	-	Для морских разливов, для очистки танкерных вод (2800гал.)-75% деструкции за 40 дней.
3	Препараты семейства «UNI-Rem»	Биосурфактанты, полиферментные комплексы и (или) микроорганизмы	Для очистки СВ, открытых водоемов, почв	«Био-Тех-Сервис» (США)	Почвы на территории США; в России на Рузаевской нефтебазе для очистки пожарного водоема –на 95-98% за 30 дней
4	«Путидойл»	<i>Pseudomonas putida-36</i> в концентрации 10^{11} кл/г	Для очистки пресных вод, почв; При 13 ⁰ С и выше.	ЗапСибНИГНИ Тюмень	Почвы, водоемы Зап.Сибири

Биопрепараты для деструкции нефтяных загрязнений

Название	Состав	Характеристики	Разработчик и, производители	Примеры использования
«Олеоворин» (Биоприн Б)	<i>Acinetobacter oleovorum</i> – 2 штамма, стабилизаторы	Для очистки воды (до 250 мг/л); и почв (до 15 кг/м ³); Используется при pH =4-8,5	ГосНИИСинтез белок	Почвы и водоемы промплощадок Санкт-Петербурга; Почвы, отходы в Ростовской обл. – эффективность очистки 70-90%.
«Деворойл»	<i>Rhodococcus</i> --3 вида, <i>Pseudomonas</i> , <i>Candida sp.</i>	Для санации почв, ливневых и сточных вод. Используется при pH 5,5-9,5; от 5-40 ⁰ С; солености среды до 150 г/л	ВНИИ микробиологи и РАН	на ОАО "АК Транснефть" (Башкирия, Челябинская, Оренбургская обл.); на ряде объектов в г.г. Ногинск, Электроугли, Тверь, Комсомольск-на-Амуре и др
«Руден»	<i>Rhodococcus erythropolis</i> ; 10 ⁹ -10 ¹⁰ кл/г	Для очистки вод и почв; Рн -4-8; От 3 ⁰ С до 22 ⁰ С.	ВНИИ Генетики	Почвы и водоемы промплощадок Санкт-Петербурга; Моск. Обл. ,Самары и Улан-Уде;эффективность очистки -90-98%.

Название	Состав	Характеристики	Разработчик и, производит ели	Примеры использо вания
Экойл, Экойл-М, Фежел-Био,	бактерии Mycobacterium flavesens, Mycobacterium sp. , Rhodococcus sp. , Acinetobacter sp. сорбент	Для очистки пресных вод, почв и грунтов; микроорганизмы препарата устойчивы к тяж. Ме, фенолу и формальдегиду	ГНЦ прикладной микробиологи и, п. Оболенск Моск. обл	На базе ОС ЗАЭС на водах внешнего охлаждающего контура ЗАЭС; на почвогрунтах полигона ГПМ "Промотходы"
Универсал	на основе нефтеокисляющих бактерий, выделенных из загрязненных нефтью почв Республики Коми; 10 ⁹ живых клеток/г	Для очистки пресных вод, почв и грунтов	ООО «Бастет» г. Сыктывкар	Республика Коми, Зап. Сибирь
Дестройл	Acinetobacter species ; 10 ⁸ живых клеток/г	Для очистки пресных вод, почв и грунтов ; температура 24±5°С, рН среды 6,0-8,0.	ООО ПО «Сиббиофарм » г. Берск	Европейская часть РФ

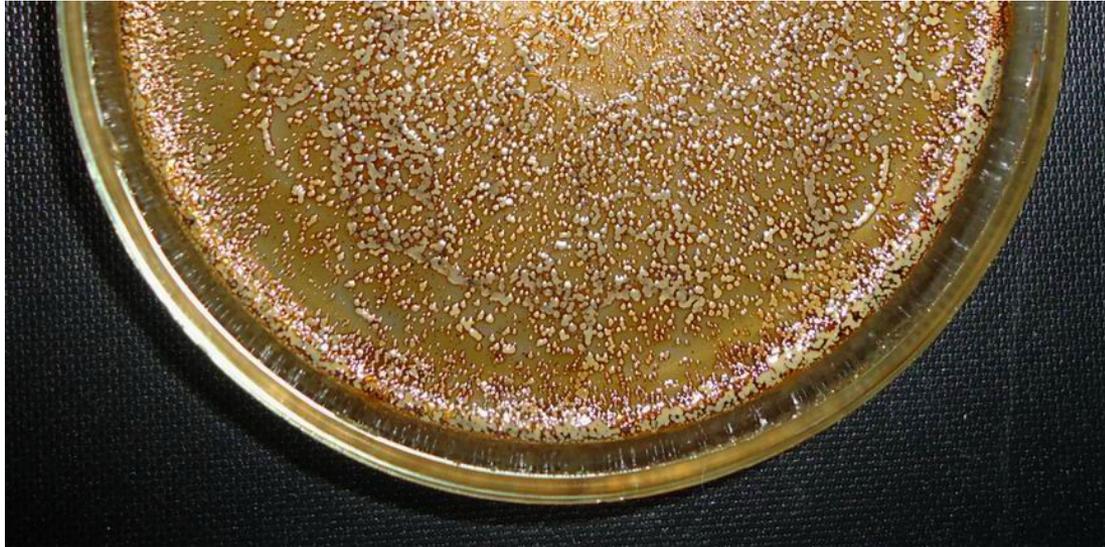
Биопрепараты для деструкции нефтяных загрязнений

Название	Состав	Характеристики	Разработчик и, производит ели	Примеры использования
«Родер»	<i>Rhodococcus-2</i> шт.; 10^9 - 10^{10} кл/г	Для очистки вод и почв, емкостей и труб от отложений; Рн=5,5-7,8; 10-35 ⁰ С	МГУ им. М.В. Ломоносова	Почвы в Подмосковье, Зап. Сибири
«Сойлекс»	Ассоциация аэробных нефтеокисляющих бактерий, иммобилизованная на торфе; До 10^{11} кл\г.	Для очистки вод, почв; рН=4,5-8,2; 3-40 °С	ЗАО «Полиинформ»	Почвы в Ханты-Мансийском АО; Ульяновской обл.; природные водоемы на ст. Дно Лен.обл.



Обезвреживание отходов методом биокomпостирования

Биопрепараты для деструкции нефтяных загрязнений



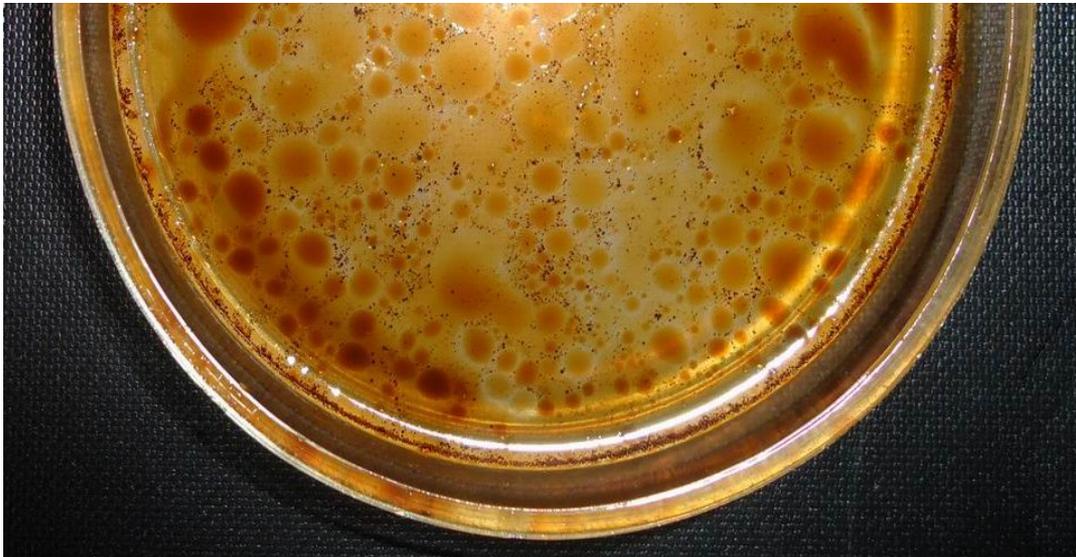
- Рост клеток биопрепаратов на агаризованных средах с сырой нефтью
 - 1. Биопрепарат Руден
 - 2. Биопрепарат Деворойл



Биопрепараты для деструкции нефтяных загрязнений



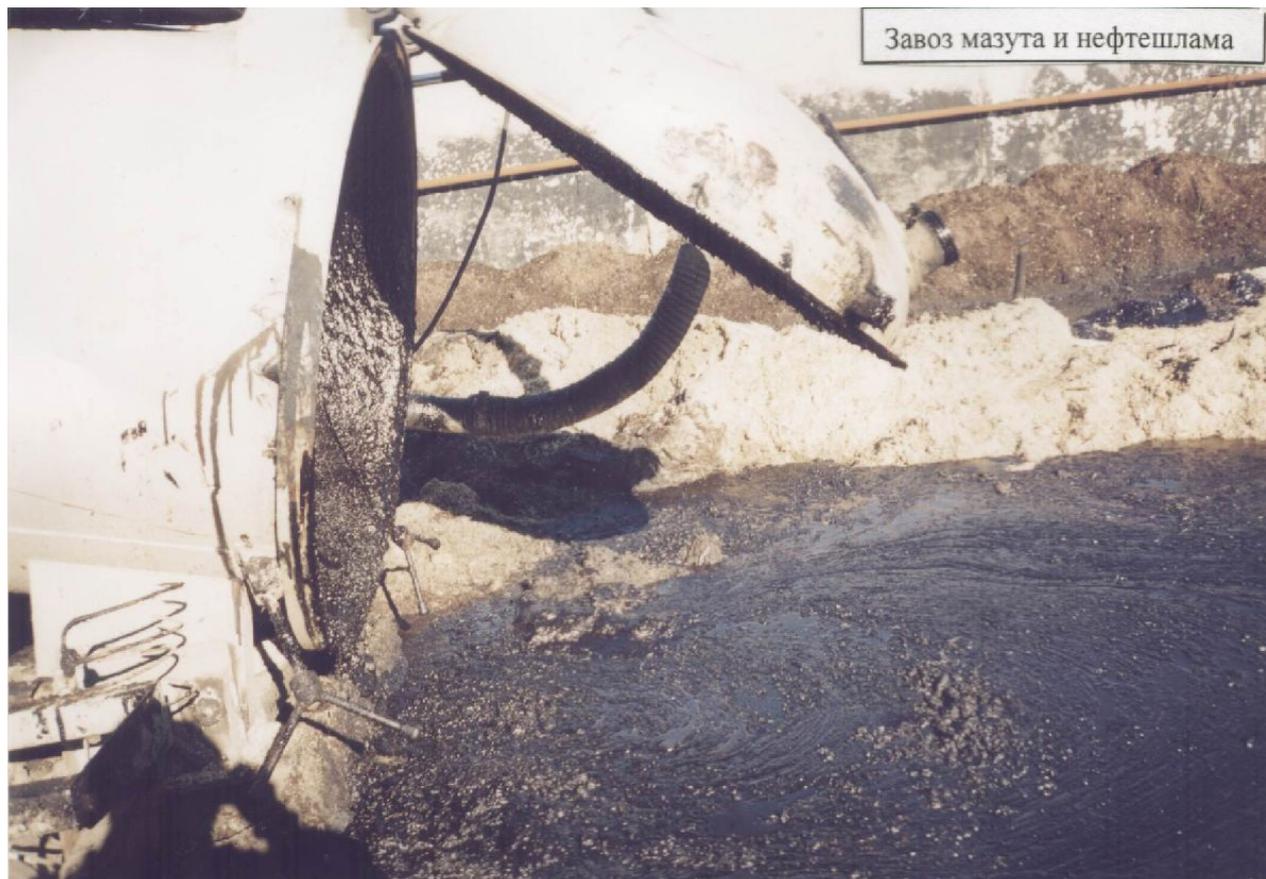
- Рост клеток биопрепаратов на агаризованных средах с сырой нефтью
- 1. Биопрепарат Универсал
- 2. Биопрепарат Дестройл



Площадка стационарного биомодуля на территории ТЭЦ города



Биотехнологии очистки нефтезагрязненных почво-грунтов, нефтешламов и т.п. на площадках



Загрязнения из
шламонако
пителей.

Биотехнологии очистки нефтезагрязненных почво-грунтов, нефтешламов и т.п. на площадках



- Заполнение площадки нефтеотходами для обезвреживания

Биотехнологии очистки нефтезагрязненных почво-грунтов, нефтешламов и т.п. на площадках

Перемешивания и формирования компоста для биоразложения загрязнения



Вывоз образованного компоста

Степень очистки по нефтепродуктам
0,2-2г/кг.

Компост пригоден для озеленения промтерриторий

Очистка загрязненных почвогрунтов на «месте» (котельная Ногинского района Московской обл.)



Распределение
загрязненного
мазутом грунта
на площадке

**Очистка загрязненных почвогрунтов на «месте»
(котельная Ногинского района Московской обл.)**



Очистка загрязненных почвогрунтов на «Месте»

(котельная Ногинского района Московской обл.)

Динамика снижения концентрации нефтепродуктов в обезвреживаемом грунте

№ пробы	Концентрация нефтепродуктов, г/кг			
	июнь	август	октябрь	июнь (через 1 год)
1	200	50	16	3
2	280	40	7	2
3	120	30	7	1
Среднее значение	200	40	10	2

Очистка загрязненных почвогрунтов на «месте»



Монтаж временной площадки
рекультивации нефтезагрязненного
грунта





ЭКОПРОМ

Фильтраты полигонов ТБО. Применение биотехнологических методов очистки

Суржко Лариса Федоровна,

Начальник отд. Инновационных и биотехнологических работ

ЗАО «ЭКОПРОМ»

192289 Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 13

тел. (812) 772-31-92, (812) 336-41-18 ,

факс (812) 701-89-66

E-mail: ecoprom@ecoprom.ru

www.ecoprom.ru

Год создания компании 1990

Накопление фильтратов на полигонах твердых бытовых отходов является опасным фактором влияния полигона на окружающую среду, поскольку вымывание и просачивание таких фильтратов может привести к быстрому загрязнению грунтовых и поверхностных вод.

Основными факторами, влияющими на химический и микробиологический состав фильтрационных вод полигонов ТБО, являются :

морфология твердых бытовых отходов,

условия складирования,

предварительная сортировка и обработка,

этап жизненного цикла полигона.

В толще ТБО, складированных на полигоне, под воздействием совокупности анаэробной микрофлоры и почвенных бактерий протекают многостадийные процессы распада органических составляющих – биоконверсия органических веществ.

Особенностями фильтрационных вод полигонов захоронения ТБО являются:

- сложный химический состав, представленный органическими и неорганическими примесями и изменяющимся на каждом этапе жизненного цикла полигона;
- высокое содержание токсичных компонентов и биорезистентных примесей;
- присутствие в воде различных групп микроорганизмов, в том числе патогенных;
- зависимость объема и состава фильтрационных вод от площади полигона, количества складироваемых отходов, уровня атмосферных осадков, а также наличие и состояние инженерных коммуникаций систем сбора и отвода фильтрата.

На стадии активной эксплуатации полигона (10 – 30 лет) можно выделить следующие фазы биодеструкции ТБО:

- аэробная;
- анаэробная – гидролиз;
- ацетоногез;
- активный метаногенез.

Стабилизация биохимических процессов начинается после 30 – 40 лет с начала депонирования отходов и обычно совпадает с рекультивационным этапом жизненного цикла полигона.

- В зависимости от преобладания фазы распада существует два типа фильтрата: «молодой» фильтрат - кислотная среда и «старый» фильтрат - метановая фаза.

- Химический состав фильтрационных вод типичного полигона в зависимости от этапа биохимической деструкции ТБО характеризуется следующими усредненными показателями:
- «молодой» фильтрат (0-5 лет) - БПК₅ = 10640,0 мгО₂/л, ХПК = 26800,0 мгО₂/л;
- «старый» фильтрат (5-35 лет) - БПК₅ = 680,0 мгО₂/л, ХПК = 2280,0 мгО₂/л.
- Приблизительное среднее содержание химических веществ в фильтрационной воде полигонов представлено в табл.1.

**Таб. 1. Анализ фильтрационных вод полигонов
ТБО**

Показатель	Размерность	Фильтрат
Взвешенные вещества	мг/л	50-200
рН	ед. рН	8,6- 9,1
ХПК	мг О ₂ /л	500-13000
БПК ₅	мг О ₂ /л	520-580
Ионы аммония	мг/л	530-1200
Нитриты	мг/л	8,3-12,5
Нитраты	мг/л	413-1860
Фосфаты	мг/л	30-50
Щелочность	мг-экв/л	61-127
Хлориды	мг/л	650-2900
Сульфаты	мг/л	1210-1550

Анализ фильтрационных вод полигонов ТБО

(продолжение)

Показатель	Размерность	Фильтрат
сульфиды	мг/л	110-239
Сухой остаток	мг/л	7500-15000
СПАВ	мг/л	100-460
Железо общее	мг/л	100-460
Медь	мг/л	0,37-6,25
Никель	мг/л	0,01-0,8
Цинк	мг/л	1-135
Свинец	мг/л	0,2-0,37
Натрий	мг/л	100-3860
Калий	мг/л	100-970
Кальций	мг/л	100-830

Анализ фильтрационных вод полигонов ТБО

(продолжение)

Показатель	Размерность	Фильтрат
Магний	мг/л	100-150
Литий	мг/л	0,13-0,37
Бор	мг/л	2,3-3,1
Алюминий	мг/л	1,1-3,4
Хром	мг/л	0,29-1,21
Марганец	мг/л	1,2-1,7
Барий	мг/л	0-0,13
Кадмий	мг/л	1,8-6,1 x10 ⁻³
Кобальт	мг/л	1,2-3,3 x 10 ⁻²
Ртуть	мг/л	7,7-9,2 x 10 ⁻⁴
Мышьяк	мг/л	6,8-7,7 x 10 ⁻³

Анализ фильтрационных вод полигонов ТБО. Органические кислоты

Показатель	Размерность	Концентрация
Муравьиная	мг/л	2,1
Уксусная	мг/л	317
Пропионовая (пропановая)	мг/л	123
Валериановая (пентановая)	мг/л	374
Метилбутановая (изовалерьяновая)	мг/л	128
Метилвалериановая (изокапроновая)	мг/л	4,0
Бензойная	мг/л	240
Циклогексановая	мг/л	795
Метилбензойная	мг/л	550
Диметилбензойная	мг/л	510

Анализ фильтрационных вод полигонов ТБО. Органические кислоты
(продолжение)

Показатель	Размерность	Концентрация
Фенол (карболовая)	мг/л	112
Салициловая	мг/л	29
Щавелевая	мг/л	114
Молочная	мг/л	279

Таким образом, фильтраты полигонов ТБО по химическому составу – сложные системы, содержащие взвешенные и коллоидные частицы, а также большой набор растворенных веществ как органического, так и неорганического происхождения. Среди этих загрязнений особое место занимают разнообразные **органические кислоты**, такие как бензойная, пропановая, валерьяновая, метилбутановая, циклогексановая, метилбензойная и др., присутствие которых, а так же **фенола и крезола** создает благоприятные условия для образования в водной фазе **комплексных соединений с металлами**, содержащимися в фильтрате. Некоторая часть органических соединений фильтрата играет роль ПАВ, что также способствует стабилизации коллоидной составляющей воды и затрудняет процессы очистки фильтрата.

В результате - такие традиционные методы очистки стоков как коагулирование, щелочное химическое осаждение, сорбция и ионный обмен становятся малоэффективными.

Другой особенностью дренажных вод полигонов ТБО являются высокие концентрации **нитратов, нитритов, фосфатов, хлоридов, карбонатов и аммония**. Удаление этих веществ до безопасных концентраций также представляет сложную задачу, поскольку практически невозможно снизить содержание сразу всех загрязняющих веществ до допустимых уровней.

Указанные особенности фильтратов полигонов ТБО затрудняют окисление органических соединений фильтрата даже такими сильными окислителями как озон, пероксид водорода, хлор, перманганат калия, которые используются для удаления растворенных органических веществ из сточных вод.

Использование нетрадиционных методов очистки: фотохимической обработки, ультрафиолетового облучения, связанных с воздействием на фильтрат больших энергий, способны разрушить сложные органические молекулы и комплексные соединения, но они высокоэнергозатратны.

Так, например, при Уф- облучении наиболее интенсивно деструкция растворенных органических загрязнений происходит при значениях удельной энергетической дозы – 5-7 кВт.час/м³ фильтрата. К тому же, такой подход все равно предполагает проведение очистки фильтрата в несколько стадий: первоначальная обработка флокулянтами, затем фильтрация и барботаж сжатым воздухом, далее – собственно УФ-облучение, снова фильтрация, разбавление и сброс стока на рельеф.

Цель работ - разработка и внедрение технологического процесса по биотехнологической очистке фильтрата пруда-накопителя полигона ТБО «Преображенка».

Очистка и обезвреживание фильтрата полигона ТБО биотехнологическим методом (на примере полигона ТБО «Преображенка»)



- Высоконагружаемый полигон «Преображенка» принимает ежегодно до 2 млн. кубометров ТБО. Полигон существует с 1984 года, его площадь, вместе с нагорной канавой, составляет 58 га, и на сегодня толщина слоя уплотненных отходов достигает 35 метров. Всего за период эксплуатации, который продлится еще более 20 лет, общая толщина слоя уплотненных ТБО достигнет 55-60 метров. На полигоне создается система сбора и утилизации биогаза и фильтрата.
- Полигон неоднократно признавался одним из лучших в России по степени обустройства, уровню эксплуатации и экологической безопасности.

Фильтрат полигона ТБО «Преображенка» - непрозрачная вода коричневого цвета с незначительным количеством осадка темного цвета с застойным запахом. В таблице представлен ее химический состав, выполненный , в основном, по показателям СанПиНа

№ п/п	Ингредиент	Концентрация	ПДК, мг/ дм³ СанПин 2.1.5.980-00,ГН2.1.5.68-98
1	Запах	5 баллов, застойный	2
2	рН	8,2 ед. рН	6,5-8,5
3	Взвешенные вещества	73,0 мг/дм ³	10
4	Сухой остаток	8075 мг/дм ³	1000
5	Азот аммонийный	384,6 мг/дм ³	2,0
6	Нитриты (NO ₂)	0,02	3,3
7	Нитраты(NO ₃)	0,1	45,0
8	Полифосфаты	5,8	3,5
9	Сульфаты	103,0	500,0
10	Хлориды	6027	350,0
11	ХПК	2171	30,0
12	БПК ₅	860,0	4,0
13	АПАВ	От 4,6 до 16,3	0,1

Продолжение таблицы Химический состав фильтрата полигона ТБО
«Преображенка»

16	Алюминий	0,19	0,5
17	Ртуть	0,00037	0,0005
18	Железо	1,3	0,3
19	Медь	0,018	1,0
20	Никель	0,56	0,1
21	Цинк	0,076	1,0
22	Свинец	0,023	0,03
23	Кадмий	0,003-0,0041	0,001
24	Марганец	0,067	0,1
25	Кобальт	0,002	0,1
26	Хром 3 ⁺	0,14	0,5
27	Хром 6 ⁺	0,02	0,05
28	Барий	0,01	0,1
29	Мышьяк	0,011	0,05
30	Ванадий	0,002	0,1
31	Селен	0,002	0,01
32	Стронций	0,94	7,0
33	Общее микробное число	10 ⁴ кл/мл	

Основные ингредиенты и показатели фильтрата полигона ТБО «Преображенка» :

- ХПК (превышение ПДК в 72 раза),
- БПК – (превышение в 215раз),
- аммонийный азот,
- взвешенные вещества,
- фенолы,
- анионные поверхностно-активные вещества (АПАВы),
- нефтепродукты,
- из металлов – железо, никель, кадмий, марганец;
- фильтрат содержит высокие концентрации хлоридов – до 6027 мг/л.

Оценка роста бактериальных культур на плотных средах (по 5 бальной шкале)

№п/п	Культура	Агаризованный фильтрат с N,P
1.	Acinetobacter oleovorum	3
2.	Candida parapsilosis 907	2
3.	Rhodococcus erythropolis 7HX	4
4.	Rh. Erythropolis 76	1
5.	Rh. Erythropolis 82	1
6.	Rh. Erythropolis 165	1
7.	Rh. Erythropolis 184	1
8.	Rh. Erythropolis 191	2
9.	Rh. Erythropolis 193	1
10.	Rh. Erythropolis 211	1
11.	Rh. Erythropolis 220	2
12.	Rh. Erythropolis237	2
13.	Rh. Erythropolis265	2
14.	Rh. Erythropolis 371	1

Продолжение таблицы **Оценка роста бактериальных культур на плотных средах (по 5 бальной шкале)**

15.	Rh. Erythropolis 376	1
16.	Rh. Erythropolis 486	1
17.	Д-17	1
18.	П-45	1
19.	Ст-2	1
20.	Автохт. (мазут)	2
21.	Автохт.(осадок)	1
22.	Автохт.белая	1
23.	Автохт.Матовая	2
24.	Автохт. Розовая	2
25.	Автохт. Преображенка	3
26.	Автохт. Преображенка*	3

Показатели фильтрата после 14-дневной биодеструкции

№ п/п	Ингредиент	Исходный фильтрат, мг/л	Опыт с N,P (нестерильный фильтрат), мг/л	ПДК, мг/ СанПин 2.1.5.980-00, 2.1.5.689-98	дм³ ГН
1.	Азот аммонийный	385	156,5	2,0	
2.	Хлориды	6027	4254	350,0	
3.	ХПК	2171	801,6	30,0	
4.	БПК₅	860	310,0	4,0	
5.	АПАВ	От 4,6 до 16,3	0,535	0,1	
6.	Железо	1,3	0,20	0,3	
7.	Никель	0,56	0,45	0,1	
8.	Кадмий	0,003-0,004	<0,0005	0,001	
9.	Нефтепродукты	0,44	Не обнаруживается	0,3	

Степень очистки фильтрата составила:

по ХПК на 63%;

БПК₅ на 64%;

АПАВ на 88-96%;

Нефтепродуктам на 100%;

Аммонийному азоту на 59%;

Кадмию -100%;

Никелю – 20%;

Железу – 84%.

Очищенная таким образом вода, наполовину разбавленная, становится нетоксичной для водорослевых культур р. *Chlorella* (ES-1, ES-3m, ES-6), р. *Scenedesmus* (ES-55), р. *Stichococcus* (CALU-1137, -1138, -1146).

Рост водорослей (прибавка ОП за неделю) на очищенном бактериями фильтрате (ОФ) и исходном фильтрате (Ф), разбавленным наполовину с «минеральным удобрением» (У)

№	Штамм	Исходная ед. ОП	Концентрация удобрения 1, %	У+Ф	У+ОФ
1	ES-3m	0,70	0,3	0,18 (29%)	0,22 (36%)
2	ES-16	0,46	0,84	0,28	0,01
3	ES-1	0,43	1,17	- 0,13	0,08
4	ES-3	0,61	0,69	0,05	-0,08
5	ES-55-1R	1,1	0,5	0,7 (88%)	-0,2
6	ES-55-3R	1,4	0,4	0,32	0,0
7	ES-55-5R	0,9	0,7	0,58	0,33
8	ES-55-8R	1,2	0,6	0,46 (62%)	0,45 (72%)
9	ES-55-10R	1,3	0,4	-0,3	0,32 (36%)
10	ES-55-11R	0,90	0,7	0,4	0,21
11	ES-55-15R	1,2	0,3	0,15	0,08
12	ES-55-5	0,72	0,78	0,26 (41%)	0,24 (44%)

Выводы

1. Биологическая деструкция данного фильтрата возможна.
2. Выбраны бактериальные и альгокультуры, способные к росту и использованию органических соединений фильтрата. На их основе составлены искусственные ассоциации, разлагающие загрязнения фильтрата.
3. Степень очистки фильтрата после применения бактериальных культур достигает по: ХПК - 63%; БПК₅ - 64%; АПАВ - 88-96%; нефтепродуктам - 100%; аммонийному азоту - 59%; кадмию -100%; никелю – 20%; железу – 84%.
4. Использование подобранных альгокультур позволяет очищать фильтрат на 30 % по показателю ХПК.

5. Разработан способ комплексной очистки фильтрата полигона ТБО с использованием нескольких технологических подходов.

Комплексная технология очистки включает несколько этапы:

- первый этап - аэробное окисление токсикантов в аэротенке;**
- второй этап - фитобиотехнологический, что позволяет достигать уровня очистки: по ХПК на 63%, по БПК₅ на 64%, по АПАВам на 88-95%, по нефтепродуктам на 100%, по аммонийному азоту на 59%, по ионам кадмия на 100%, никеля на 67%, железа на 84%;**
- третий этап очистки - разбавление очищенного на первых двух этапах фильтрата в 10-50 раз для снижения солевого фона при сбросе на рельеф.**

Биотехнология очистки вод. Очистка накопителя жидких промышленных отходов (г. Самара)



Накопитель общей
площадью около 3 га,

глубина до 10 м,

мощность донных
отложений - до 1,5 м

толщина плавающего
мазутного слоя до 20 см

объем воды 120 тыс. кубов

Виды отходов, принимаемые в накопитель

1. Отработанные СОЖ, отходы эмульсий; вода с нефтепродуктами – до 42-59%
2. Осадки очистных сооружений (9 из первичных отстойников, из ливневой канализации и т. П.)-до 24-35%
3. Шламы гальванические необезвоженные (тяжелые, цветные Me)
4. Отработанные моющие растворы –до 10%
5. Лакокрасочные отходы (лаки, краски, грунтовка, в том числе и хлорсодержащие, эмали, маслянные и вододисперсные краски)
6. Отработанные масла
7. Отработанные растворы щелочей

Показатели загрязнения в накопителе, декабрь 2010г

Определяемый показатель	Концентрации в накопителе, мг/л. Декабрь 2010г.	ПДК, мг/дм ³
Водородный показатель	7,06	6,5-8,5
Фосфаты	2,4	0,2
Фенолы	0,29	0,1
Нефтепродукты	45,3	0,3
Аммоний	56	1,5
Нитраты	2,8	45
нитриты	0,015	3,3
Хлориды	1851	350
Сульфаты	28	500
Анионоактивные поверхностноактивные в-ва	20,5	0,1
железо	20	0,3
ХПК	880	30
Сухой остаток (общая минерализация)	3786	1000
Взвешенные вещества	479	2
ртуть	Менее 0 0005	0 0005

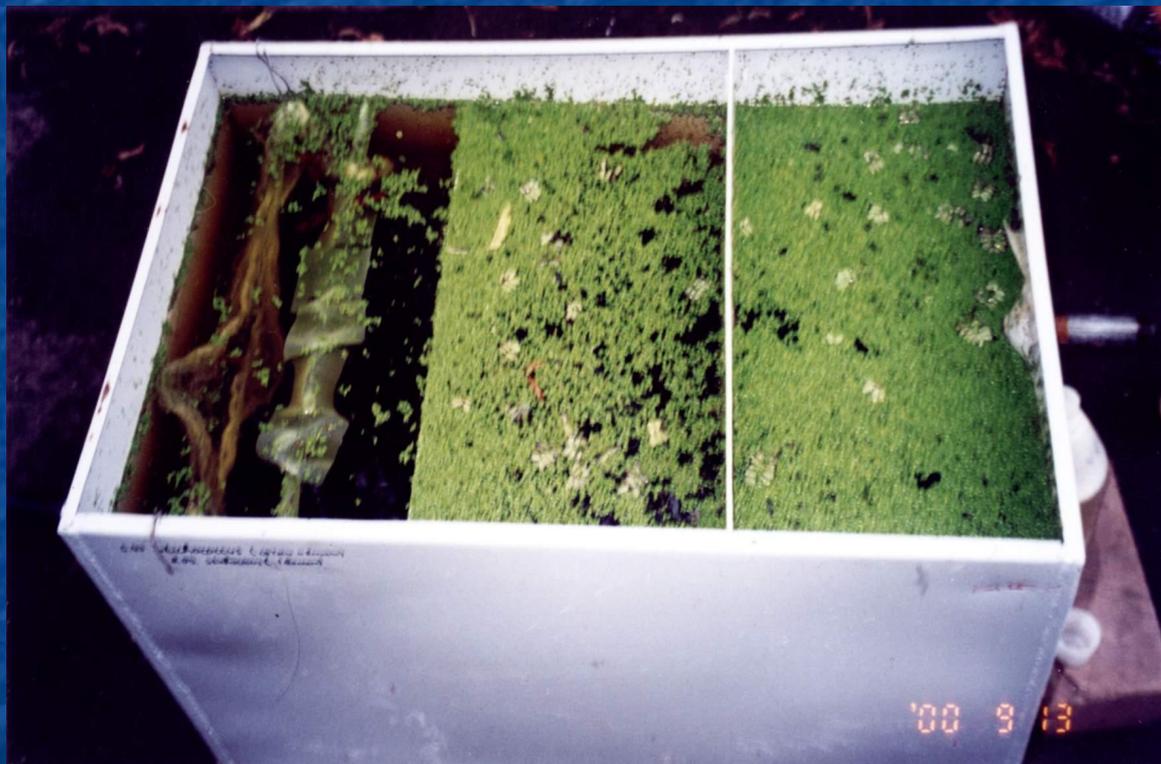
Пилотная установка для очистки водного слоя накопителя жидких промотходов полигона «Зубчаниновка», г. Самара



Принцип очистки основан на:

- удалении агрегированного плавающего мазутного слоя
- удалении растворенных и эмульгированных загрязнителей различной природы на последовательно-расположенных биофильтрах
- каждый биофильтр имеет различную биозагрузку

Многоуровневый биофильтр



Биофильтр из трех уровней:

Бактериальный,

альгологический
(содержащий
микроводоросли).

растительный, содержащий
низшую и высшую водную
растительность

Заключительный этап биоочистки



- Вода на выходе из установки соответствует нормативам по сбросу на рельеф.

**Очистка накопителя жидких промотходов
(полигон промышленных отходов г. Самара). Понтон с
погружным насосом**



Очистные сооружения для очистки водного слоя
накопителя жидких промоторов полигона
«Зубчаниновка», г. Самара, 2009. Песчаный
фильтр



Очистные сооружения для очистки водного
слоя накопителя жидких промотходов полигона
«Зубчаниновка», г. Самара, 2009. Песчаный
фильтр , заполнение



Очистные сооружения для очистки водного слоя накопителя жидких промоторов полигона



Очистные сооружения для очистки водного слоя
накопителя жидких промеходов полигона
«Зубчаниновка», г. Самара, 2009. Аэрируемые
секции биофильтра



Очистные сооружения для очистки водного
слоя накопителя жидких промоторов полигона
«Зубчаниновка», г. Самара, 2009. Подготовка
альгокультур



Очистные сооружения для очистки водного слоя
накопителя жидких промотходов полигона
«Зубчаниновка», г. Самара, 2009.
Малопроточный водоем



Очистные сооружения для очистки водного слоя накопителя жидких промотходов полигона «Зубчаниновка», г. Самара, 2009



Очистка среднего слоя
накопителя жидких
отходов в очистных
сооружениях:

- I - Вода, поступающая
в очистные
сооружения;
- II - Вода после
песчаного фильтра;
- III - вода после
очистки в
биореакторе;
- IV - Вода очищенная
(после каскада
малопроточных
водоемов)

Изменения концентрации загрязнителей при работе очистных сооружений

№	Показатель	Исходная концентрация загрязнения, мг/л	Остаточная. концентрация, мг\л	% очистки	Норматив, мг/л
1	ХПК, мг O ₂ /л	336	22	93,5	30
2	БПК, мг O ₂ /л	161	6,0	96,7	4,0
3	Нефтепродукты	7,2	0.08	99	0.3
4	АПАВ	15,8	1,2	92.5	0,1
5	Медь	0,035	Отсутст.	100	Отс.
6	Никель	0,2	Отсутст.	100	0,1
7	Цинк	0,19	0.02	89,5	0,1
8	Железо общее	3,32	1,78	46,4	0,3



ЭКОПРОМ

Благодарим за внимание!

ЗАО «ЭКОПРОМ»

192289 Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 13
тел. (812) 772-31-92, (812) 314-77-34 ,
факс (812) 701-89-66

E-mail: ecoprom@ecoprom.ru

www.ecoprom.ru

