

# НОВЫЙ УРОВЕНЬ ПЕРЕРАБОТКИ ТКО: ЭФФЕКТИВНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ДЛЯ КОМПОСТИРОВАНИЯ

Компания «ООО "НПЦ Родемос"» представляет новейшую разработку в линейке продуктов серии эффективных микроорганизмов (ЭМ). Это новая технология биоремедиации, которая уже прекрасно зарекомендовала себя и стала всенародно популярной и любимой. Она поможет вам и вашему производству снизить затраты и увеличить производительность. В основе технологии лежит применение микробиологического препарата «Экобактер ТКО».

«Экобактер ТКО» (рис. 1 ► стр. 18) – это концентрат из мезофильных и термофильных бактерий, комплекса биологически активных веществ и ферментов, которые способны расщеплять сложные органические вещества. Он предназначен для ускорения переработки органической фракции твердых коммунальных отходов (ТКО).

Преимущества концентрата:

- уничтожает паразитных агентов (личинки и яйца гельминтов, ооцист кокцидий) в коммунальных отходах (как свежих, так и ранее накопленных);
- ускоряет переработку органической составляющей ТКО (что позволяет продлить жизнь полигона и принять на 30 % больше входящего потока мусора);
- устраняет неприятные запахи, понижает уровень аммиака и сероводорода;
- снижает токсичность фильтрата;
- снижает и в дальнейшем может полностью исключить развитие свалочного газа в теле полигона;
- применяется в промышленных биофильтрах, очищающих паровоздушные выбросы в атмосферу от вредных газов и летучих соединений;
- применяется в рекультивации полигонов и свалок.

Ориентировочный расход препарата составляет 1 л на 4–5 т хвостов. Время ферментации – 15–60 дней (в зависимости от температуры окружающей среды и условий, созданных для работы микроорганизмов).



Рис. 1. Препарат «Экобактер ТКО»

Компания «ООО "НПЦ РОДЕМОС"» –  
провайдер эффективных технологий  
очистки земли



**РОДЕМОС**  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

А. В. Будниченко,  
директор по развитию  
«ООО "НПЦ РОДЕМОС"»  
8 (968) 795-14-41

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящий момент в России функционирует 16 объектов по компостированию отходов. При этом в планах властей создание более 170 производств по компостированию органической фракции ТКО. Объекты компостирования обычно входят в состав комплексов, на которых предусмотрены обработка и захоронение ТКО.

Актуальность применения препарата «Экобактер ТКО» на площадках компостирования подтверждена успешными испытаниями в промышленных условиях на действующих объектах обращения с ТКО, расположенных в различных регионах России. Во время испытаний эксперты отмечали, что препарат может применяться практически во всех технологических схемах компостирования, включая классическую схему, компостирование в бетонных ваннах под мембраной, в закрытых туннелях. Также было отмечено, что в зависимости от применяемой технологии компостирования с использованием препарата «Экобактер ТКО» сроки разложения органики в хвостах сокращаются примерно в пять раз в сравнении с процессом компостирования без применения препарата, что в том числе влечет за собой уменьшение объема отходов, поступающих в тело полигона.

### **Компостирование при минусовых температурах**

Ввиду того что при устойчивых минусовых температурах скорость компостирования значительно замедляется (масса органического отсева подмерзает, интенсивность ее нагрева существенно снижается, а в особых случаях полностью останавливается, что влечет за собой риски полной остановки площадки), на одном из объектов возникла необходимость стабилизации данного процесса.

На площадке с применением классического метода компостирования – буртования – в первый день эксперимента был заложен бурт массой 182,71 т с применением препарата «Экобактер ТКО» из расчета 1 л раствора на 5 т органического отсева ТКО. За технологический цикл в 14 дней при помощи прицепного ворошителя бурт ворошили 7 раз.

Из **таблицы ▶ стр. 19** видно, что после применения препарата при минусовой температуре окружающей среды температура внутри бурта повысилась быстро. Таким образом, препарат дал возможность стабилизировать процесс и график компостирования.

## ГРАФИК ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ

| День                             | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Температура бурта, °С            | 28,2 | 34,5 | 38   | 42,6 | 47,2 | 56,4 | 63,7 | 69,2 | 74,5 |
| Температура окружающей среды, °С | -2,2 | -1,4 | -1,8 | 0,4  | 0,6  | 2,8  | 4,6  | 2,6  | 2,8  |



По завершении эксперимента обработанный бурт вывезли с площадки и взвесили. Его общая масса уменьшилась более чем на 30 % и составила 126,52 т. Затем произвели отсев на барабанном грохоте с ячейкой сита 10 × 10 мм. В итоге получилось 25,34 т технического грунта и 101,18 т хвостов.

По результатам эксперимента участники отметили актуальность применения препарата за счет того, что данная технология стабилизирует временной интервал при минусовых температурах, что в свою очередь влечет за собой уменьшение объема отходов, поступающих в тело полигона.

### **Компостирование отходов с небольшим процентом сортировки**

Следующий эксперимент показал высокую эффективность использования препарата «Экобактер ТКО» на объектах размещения отходов с небольшим процентом сортировки (7–10 %).

На площадке также применялся метод буртования: 60 м<sup>3</sup> ТКО разделили на три равные части и сформировали в бурты размерами 9 × 2,4 × 1 м. Первый бурт контрольный – без добавления микроорганизмов, открытый.

Во второй бурт добавили смесь микроорганизмов, он открыт. В третий бурт добавили смесь микроорганизмов и накрыли его пленкой для изоляции с целью создания анаэробного эффекта, аналогичного процессам, происходящим в теле полигона.

Эксперимент начался 4 июля 2019 г. и длился 10 недель. Подготовленный отсев равномерно распределили по площади слоем не более 0,3 м и нанесли на него раствор в концентрации 1 л на 5 т.

Перед началом эксперимента представители ФГБУ ЦЛАТИ отобрали смешанную пробу для проведения количественно-химического анализа и определения состава отходов в процентном соотношении. Органическая фракция составила 14 % общей массы отсева. По окончании эксперимента были взяты еще три смешанные пробы, по одной из каждого бурта.

Бурт № 1, контрольный: за 10 недель при естественных условиях потеря органической фракции составила 1 % начального объема.

Бурт № 2, открытый, обработанный препаратом «Экобактер ТКО»: потеря органики составила 3,7 % относительно начальных показателей, эффективность составила 346 %, то есть процесс разложения органики ускорился в 3,5 раза.

Бурт № 3, накрытый пленкой, обработанный препаратом «Экобактер ТКО»: потеря органики – 5,7 % относительно начальных показателей, эффективность составила 539 %, то есть процесс разложения органики ускорился в 5,4 раза.

Результаты эксперимента наглядно демонстрируют, что с помощью микробиологического препарата «Экобактер ТКО» эксплуатацию полигона с небольшим процентом сортировки отходов можно сделать экологически безопасной, при этом минимизировав риски, связанные с размещением органической фракции. Сам полигон при этом перестает быть биологически и токсикологически опасным, выделять свалочные газы, ядовитый фильтрат и неприятные запахи, а также исключается возможность питания, размножения и инфицирования насекомых, птиц, грызунов и других животных. Помимо существенного снижения негативного воздействия полигона на окружающую среду, сокращаются затраты на его рекультивацию (в том числе промежуточную) и расширяются возможности дальнейшего использования земельного участка после закрытия полигона и проведения рекультивационных работ.

### **Сокращение технологического цикла компостирования**

На другом объекте обращения с ТКО возникла потребность в сокращении технологического цикла компостирования ввиду существенного увеличения потока поступающих отходов.

Эксперимент начался 7 августа 2019 г. В нем участвовали две компостные ванны (рис. 2 ► стр. 21): экспериментальная и контрольная. Экспериментальная ванна была заложена и закрыта на день позже контрольной.

По окончании испытаний материал экспериментальной ванны выглядел так же, как и материал контрольной,



## **К сведению**

«Экобактер ТКО» позволяет сделать полигон менее биологически и токсикологически опасным, убрать неприятные запахи и избежать привлечения и заражения насекомых, птиц и животных.

однако издавал меньше запахов. Остывание до 36–38 °С (до открытия ванны) у экспериментальной ванны прошло на 5 дней быстрее. Экспериментальная ванна остыла на 34-е сутки, контрольная – на 39-е сутки.

Таким образом, цель по сокращению цикла компостирования при увеличении потока поступающих отходов на объект была успешно достигнута при сохранении качественных характеристик полученного техногрунта.

### **Устранение неприятного запаха**

Следующий пилотный проект с применением препарата «Экобактер ТКО» был реализован на территории полигона ТКО. Целью опыта было устранение исходящего от полигона ТКО неприятного запаха, который обострился в летний период, что в свою очередь вызвало рост социальной напряженности из-за близости свалки к населенному пункту.

На протяжении нескольких недель из половины массы ТКО, приходящей на полигон, на удаленной площадке формировали бурты, которые обрабатывали препаратом «Экобактер ТКО». Разведение: 1:9 теплой водой из расчета 10 л раствора на 10 т массы отходов.

По результатам эксперимента в течение 10–14 дней запах от буртов, обработанных препаратом, практически отсутствовал в сравнении с источающей зловоние необработанной массой. Спустя две недели появления/усиления неприятного запаха от обработанных буртов также не наблюдалось.

Полученный на практике эффект применения препарата «Экобактер ТКО» также был продемонстрирован руководству муниципалитетов и представителям коммунальных предприятий, которые заключили, что достигнутый результат позволяет продолжить работы по расширению спектра применения препарата «Экобактер ТКО» в регионе для работы с отходами на полигонах ТКО.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ**

В настоящее время Совету Государственной Думы представлен на рассмотрение законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон “Об отходах производства и потребления”», предлагающий ряд изменений в законы и нормативные акты, которые позволят приравнять компостирование отходов к их утилизации. Это позволит учитывать такие расходы в составе предельного единого тарифа на услугу регионального оператора по обращению с ТКО. Для этого Правительством России внесены поправ-

ки в Основы ценообразования в области обращения с ТКО (постановление Правительства РФ от 24.10.2022 № 1889 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30 мая 2016 г. № 484»). Расходы будут учитываться при установлении тарифов с использованием метода экономически обоснованных расходов.

Чтобы орган регулирования тарифов мог определить размер таких расходов, также вносятся изменения в Правила регулирования тарифов в области обращения с ТКО. По ним владелец комплексного объекта должен представить в орган регулирования тарифов набор обосновывающих материалов по объекту утилизации, идентичный набору по объектам обработки, обезвреживания и захоронения ТКО. По мнению экспертов, это повысит интерес инвесторов к строительству таких объектов за счет предоставления государственной поддержки и гарантий возврата инвестиций и, в свою очередь, позволит утилизировать более 20 % отходов в стране. Напомним, что согласно нацпроекту «Экология» к 2030 г. объемы захоронения отходов на полигонах должны быть менее 50 %. При этом к росту тарифа названные изменения не приведут, так как производство компоста будет финансироваться за счет экономии от снижения захоронения отходов.

Кроме того, тариф на утилизацию не устанавливается. Владелец объекта компостирования реализует полученный продукт по своему усмотрению. Во многих случаях – для изоляции слоев ТКО на полигонах. Этот технический процесс необходим, чтобы уменьшить запахи, снизить количество птиц, которые создают угрозу воздушному сообщению, а также число возгораний ТКО на полигоне. Чаще всего, если объект утилизации и полигон расположены на одной земле и входят в состав единого объекта, компост используют именно так. Расходы на транспортирование техногрунта минимальны: можно не приобретать грунт из более удаленных локаций. Это экономически эффективно. Однако раз объект утилизации и полигон – это единый комплекс, то реализовывать грунт владелец объекта должен по сути сам себе. Возник вопрос: в каком объеме расходы на приобретение техногрунта должны учитываться при установлении тарифов на захоронение? Устранить эту проблему призваны как раз упомянутые выше изменения Основ ценообразования в области обращения с ТКО.

Не менее важная проблема, связанная с обращением с органическими отходами, – их весомый вклад в изменение климата. Сергей Егоршев, советник генерального директора по вопросам экологического мониторинга Российского экологического оператора, недавно отметил, что вопрос выбросов парниковых газов от органических отходов становится все более актуальным в масштабах планеты. Стоит отметить, что, помимо парникового эффекта, ускоренный выход газов увеличивает скорость реакций и температуру в теле полигона, вследствие чего возрастает опасность возникновения пожаров.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) привела наглядное сравнение: «Если бы органические отходы были отдельной страной, она бы заняла третье место

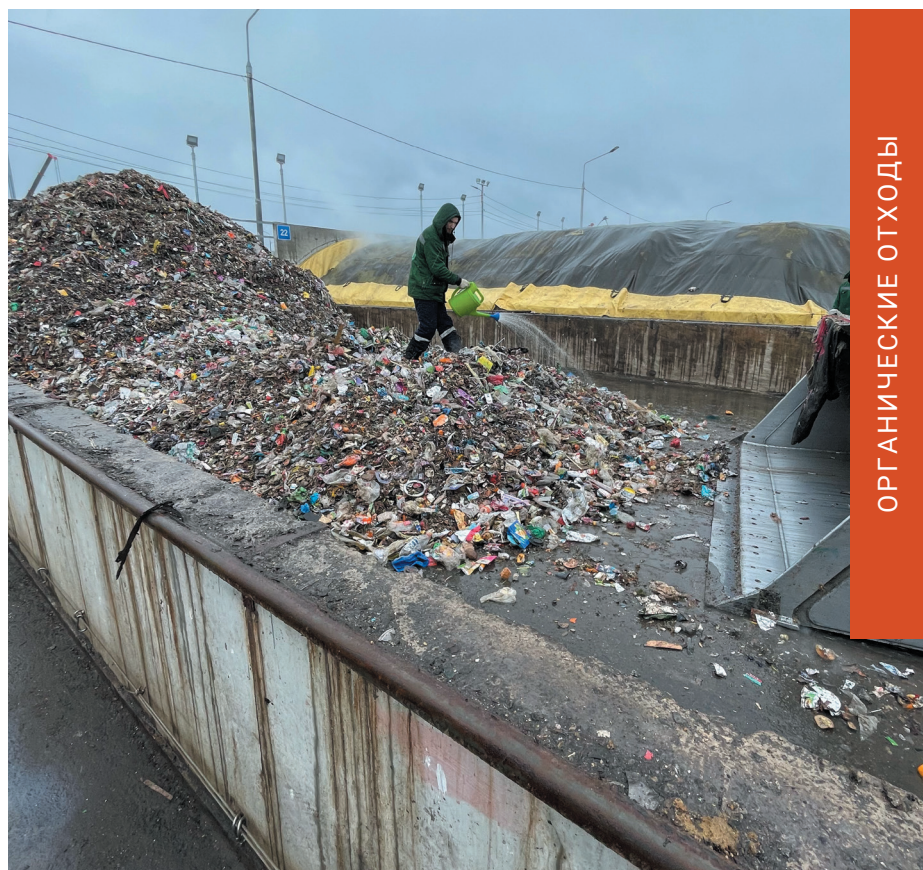


Рис. 2. Обработка ванны компостирования

по объему эмиссии CO<sub>2</sub>-экв. после Китая и США. По расчетам международного исследовательского проекта по мониторингу выбросов парниковых газов Global Carbon Project, ежегодно выбрасывается более 1,3 млрд т продуктов питания, что составляет 3,3 млрд т ежегодных выбросов углекислого газа». «Таким образом, если исключить выбросы от органических отходов, это позволит минимум на 10 % сократить совокупные выбросы парниковых газов в мире», – добавил Егоршев.

Также в ППК «РЭО» напомнили компаниям из сферы обращения с отходами о том, что в целях исполнения Указа Президента РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» уже сейчас следует внимательно изучить информацию по предоставлению отчетов, прочитать ряд законов и подзаконных нормативно-правовых актов и начать готовить отчеты по выбросам парниковых газов. Предоставить отчеты необходимо до 1 июля 2023 г., в том числе юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим деятельность по компостированию и (или) захоронению ТКО, которая сопровождается выбросами парниковых газов, эквивалентными 150 и более тыс. т углекислого газа (CO<sub>2</sub>).

«В настоящий момент при планировании объектов обращения с ТКО мы в обязательном порядке рекомендуем субъектам предусматривать в том числе объекты утилизации органических отходов, – отметил генеральный директор ППК «РЭО» Денис Буцаев. – А на всех комплексных объектах обработки ТКО должны быть внедрены технологии компостирования». ♻️