**АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**«ИНСТИТУТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ»**

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

**«О технологиях переработки медицинских отходов замкнутого цикла»**

Г. ВОРОНЕЖ

2025 г.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Информация о целевой аудитории информационно-аналитического материала «О технологиях переработки медицинских отходов замкнутого цикла»………………………………………………………..31. Введение………………………………………………………………..41.1. О классификации медицинских отходов. 1.2. О совершенствовании законодательства в сфере переработки медицинских отходов2. Переработка ТКО как один из приоритетов Стратегии социально - экономического развития Воронежской области на период до 2035 года………………………….………………………………………………83. О практиках внедрения современных технологий переработки медицинских отходов замкнутого цикла…….. ………………………...133.1. Опыт Швеции в сфере переработки медицинских отходов, изготовленных из пластика.3.2. Опыт Непала в сфере переработки медицинских отходов3.3. Опыт Красноярска в сфере переработки медицинских отходов4. Заключение …………………………………………………………….17 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Настоящий информационно-аналитический материал «Переработка медицинских отходов в замкнутом цикле экономики подготовлен АУ ВО «Институт стратегического развития» для следующей целевой аудитории: министерство здравоохранения Воронежской области; министерство промышленности и транспорта Воронежской области; министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Воронежской области; министерство природных ресурсов и экологии Воронежской области; органы местного самоуправления Воронежской области.

1. **Введение**
	1. **О классификации медицинских отходов**

Медицинские отходы делятся на 5 классов по уровню эпидемиологической опасности - А, Б, В, Г и Д.

Отходы класса А занимают порядка 80% в общем объеме медицинских отходов и в конечном итоге попадают на объекты, предназначенные для обращения с ТКО, так как это безопасные отходы, например, халаты, бахилы и маски, перчатки, мебель, постельные принадлежности, канцелярия.

Отходы классов Б и В являются эпидемиологически опасными, например, это загрязненные кровью и биологическими выделениями инструменты, отходы лабораторий и так далее. Такие отходы должны проходить обеззараживание, обезвреживание и после этого попадать в систему регулирования обращения с отходами производства и потребления.

Отходы класса Г токсикологически опасны. К таким отходам относятся ртутьсодержащие предметы, отходы фармацевтических производств, отходы от эксплуатации оборудования. Правительство РФ определит перечень медотходов класса Г, которые после обезвреживания и паспортизации, будут передаваться федеральному оператору по обращению с отходами I-II классов опасности, в отношении остальных отходов будут действовать общие правила.

Отходы класса Д представляют собой радиоактивные отходы и должны передаваться национальному оператору по обращению с радиоактивными отходами. Дальнейшее обращение с ними должно осуществляться в соответствии с законодательством о радиоактивных отходах.



**1.2. О совершенствовании законодательства в сфере переработки медицинских отходов**

Проблемы, связанные с медицинскими отходами, известны всем заинтересованным сторонам: медикам, экологам, утилизаторам.

Кратко их можно разделить на 3 типа:

1. Проблемы с понятийным аппаратом. Имеются разногласия и неясности в определениях ключевых понятий, связанных с медицинскими отходами. Непоследовательность в терминологии приводит к путанице и ошибкам в интерпретации норм и требований. Это затрудняет управление медицинскими отходами и их утилизацию.

2. Проблемы с определением классов отходов. Основная проблема при классификации медицинских отходов связана с определением их категории. Это может касаться как опасных, так и неопасных отходов и влечет за собой риски неправильного обращения с ними.

3. Проблемы с требованиями, предъявляемыми ко и всем участникам сферы обращения с медицинскими отходами. Требования к компаниям, занимающимся утилизацией медицинских отходов, могут быть недостаточно четкими или противоречивыми. Отсюда сложности в соблюдении всех норм и стандартов, отсутствие гибкости в подходах к утилизации медицинских отходов.

Таким образом, пробелы в системе негативно сказываются на эффективности и безопасности обработки медицинских отходов.

Понимание этих проблем является критически важным для разработки адекватных решений и улучшения системы обращения с медицинскими отходами, что, в свою очередь, способствует защите здоровья населения и охране окружающей среды.

Один из способов решения этих проблем - изменение законодательства, касающегося медицинских отходов.

В целях совершенствовании законодательства в сфере переработки медицинских отходов Президентом России Владимиром Путиным 8 августа 2024 года подписан Федеральный закон № 306-ФЗ о регулировании сферы обращения с медицинскими отходами.

В подготовке закона принимал участие Российский экологический оператор.

Ключевыми моментами обращения с медицинскими отходам в связи с принятием закона являются следующие.

Закон № 306-ФЗ вносит важные поправки в 3 Федеральных закона:

- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. от 08.08.2024);

- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (в ред. от 08.08.2024);

- Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. от 08.08.2024).

Кроме того, в соответствии с указанным Законом транспортированием медицинских отходов класса А с 1 июля 2025 года займутся региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО).

Уточнены особенности обеззараживания отходов классов Б, В, Г.

Законом поставлена точка в вопросе разграничения действия законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и законодательства об отходах производства и потребления в отношении отходов, которые образуются в медицинских учреждениях, аптеках и т.д. Будет усилен учет и контроль медицинских отходов: они должны быть предварительно обезврежены и только после этого направлены на объекты по обращению с отходами производства и потребления.

В законе говорится, что Правительство РФ установит требования к порядку оказания услуг по транспортированию и обезвреживанию медицинских отходов, а также к оборудованию, на котором будет осуществляться такая деятельность.

Перечень организаций, осуществляющих обеззараживание, обезвреживание и транспортирование медицинских отходов, будет размещен на сайтах уполномоченных органов в субъектах Российской Федерации.

Детальные требования к процессу обеззараживания медицинских отходов будут уточняться в СанПиНах.

Медицинские организации будут вести учет обращения с медицинскими отходами и предоставлять результаты такого учета в Роспотребнадзор.

Исходя из этого Роспотребнадзор определенно останется ключевым ведомством, регулирующим вопросы обращения с медицинскими отходами.

#### **Переработка ТКО как один из приоритетов Стратегии социально - экономического развития Воронежской области на период до 2035 года**

#### Ежегодно десятки тонн отходов, в том числе медицинских, засоряют среду обитания человека и оказывают негативное влияние на его здоровье.

Одноразовые предметы медицинского назначения сегодня создают огромное количество отходов.

Цивилизованные страны активно проводят организационно-техническую и научную работу по утилизации отходов (в т.ч. медицинских отходов), особенно тех видов отходов, которые являются экономически эффективными.

По оценкам экспертов, после начала пандемии коронавируса в 2022 году во всем мире одних только использованных масок для лица выбрасывалось до 2641 тонн в день.

За последние 20 лет объемы твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) в Российской Федерации выросли практически в два раза.

По данным Российского экологического оператора, каждый год в нашей стране образуется около 60 миллионов тонн бытового мусора.

На региональном уровне рациональному природопользованию и обеспечению экологической безопасности Воронежской области посвящен раздел 7 Стратегии социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 года.

Для обеспечения рациональному природопользованию и обеспечению экологической безопасности Воронежской области ставятся следующие цели и задачи.

Цель «Улучшение экологических условий жизнедеятельности населения», ключевыми задачами достижения которой являются:

- разработка механизма стимулирования охраны окружающей среды;

- минимизация воздействия отходов на окружающую среду за счет совершенствования региональной системы управления отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами;

- внедрение рационального природопользования с применением безотходных и технологически чистых технологий;

- создание эффективной системы обращения с отходами;

- формирование культуры использования природных ресурсов;

- формирование эффективной системы недропользования и природопользования;

Ожидаемые основные результаты поставленной цели:

- рост доли использованных, обезвреженных отходов в общем объеме образовавшихся в процессе производства и потребления с 67,8% в 2016 году до 79,0% в 2035 году;

- рост утилизации отходов от использования товаров с 10% в 2016 году до 30% в 2035 году;

- формирование прозрачной системы оборота твердых коммунальных отходов с целью роста охвата территории региона деятельностью по сбору, вывозу, сортировке и переработке или утилизации отходов до 100% в 2035 году;

- внедрение новой системы обращения с твердыми коммунальными отходами посредством выбора региональных операторов, обеспечивающих сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов в соответствии с Территориальной схемой обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории Воронежской области;

- внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий;

- повышение уровня экологических знаний и экологической культуры всех категорий населения региона.

Цель «Сохранение и восстановление природных ресурсов Воронежской области», ключевыми задачами достижения которой являются:

- сохранение существующих уникальных природных комплексов, создание новых особо охраняемых природных территорий;

- сохранение естественных экологических систем, объектов животного, растительного мира и водных биологических ресурсов;

- обеспечение эффективного участия граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций, бизнеса в сохранении и восстановлении природных ресурсов;

- сохранение и восстановление природных экосистем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций.

Ожидаемые основные результаты поставленной цели:

- развитие уникальных природных территорий (сохранение и увеличение доли особо охраняемых природных территорий в общей площади региона на уровне не ниже 5%);

- повышение степени озеленения населенных пунктов;

- восстановление и экологическая реабилитация водных объектов, утративших способность к самоочищению, предотвращение истощения водных объектов, ликвидацию их засорения и загрязнения. Развитие рекреационных возможностей водных объектов области.

Способы реализации целей:

- участие в государственных и региональных программах, реализующих меры поддержки в сфере охраны окружающей среды;

- организационное и финансовое участие в проектах государственно-частного партнерства, реализуемых в сфере рационального природопользования;

- совершенствование механизма межведомственного взаимодействия в целях реализации программ и проектов, направленных на формирование здорового образа жизни;

- развитие инфраструктуры по захоронению и переработке отходов: строительство отвечающих современным экологическим и гигиеническим требованиям объектов захоронения отходов (полигонов) и реализация проектов по переработке и обезвреживанию отходов потребления;

- осуществление эффективного государственного экологического мониторинга состояния окружающей среды на территории Воронежской области;

- развитие системы особо охраняемых природных территорий, реализация мероприятий, направленных на охрану редчайших видов фауны и флоры;

- формирование высокой экологической культуры населения на основе комплексной и непрерывной системы экологического образования, воспитания и просвещения.

Направления деятельности органов государственной власти Воронежской области:

- совершенствование государственной политики в сфере охраны окружающей природной среды и обеспечении экологической безопасности;

- участие в реализации федеральных государственных программ по использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов;

- развитие сети особо охраняемых природных территорий;

- разработка и реализация государственных программ Воронежской области по использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов;

- обеспечение населения необходимой и достаточной экологической информацией;

- организация выполнения обязательств, вытекающих из членства Российской Федерации в международных организациях и участия в международных договорах;

- эффективное использование доходов, полученных от передачи природных ресурсов в пользование, на воспроизводство и охрану природных ресурсов;

- установление стандартов, норм, нормативов и правил природопользования, в том числе разработка нормативно-методических и инструктивных документов по вопросам владения, пользования и распоряжения природными ресурсами;

- организация использования природных ресурсов на основе разрешительных документов;

- осуществление государственного контроля и государственной экологической экспертизы в сфере природопользования, ведение мониторинга состояния природных ресурсов;

- осуществление международного сотрудничества в области охраны и использования природных ресурсов.

В числе наиболее значимых ключевых проектов выделяются проекты по строительству 8 межмуниципальных отходоперерабатывающих кластеров, включающих мусоросортировочные заводы и полигоны твердых коммунальных отходов.

Основной целью реализации проекта «Создание системы обращения с отходами» является снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду и максимальное вовлечение в хозяйственный оборот. Также новая система будет способствовать внедрению малоотходных, ресурсосберегающих технологий и созданию инфраструктуры экологически безопасного обращения с отходами. В рамках формирования новой системы обращения с отходами разработаны территориальная схема и региональная программа обращения с отходами, в том числе с ТКО, на территории Воронежской области, отражающие состояние отрасли обращения с отходами в регионе и перспективы ее развития на ближайшие годы.

1. **О практике внедрения современных технологий в сфере переработки медицинских отходов замкнутого цикла**

**3.1. Опыт Швеции в сфере переработки медицинских отходов, изготовленных из пластика**

Этот тип медицинских отходов обычно состоит из нескольких видов пластика, которые невозможно переработать с помощью современных технологий. Одноразовые предметы сразу загрязняются после использования, и поэтому обращаться с ними необходимо крайне осторожно, чтобы избежать риска распространения потенциальных инфекций. Также нельзя использовать переработанный пластик, поскольку к материалам, предназначенным для медицинского применения, предъявляются высокие требования к гигиене и качеству.

Все эти проблемы решены с помощью нового метода, разработанного исследователями из Технологического университета Чалмерса в Швеции. Они предлагают безопасную и эффективную технологию, при которой материал нагревается и превращается в химические строительные блоки, которые затем можно использовать в производстве нового пластика.

В набор материалов входят среди прочего, перчатки, хирургические халаты, трубки и маркерные ручки.

Эта технология называется «термохимическая переработка» и основана на процессе, называемом «паровой крекинг». Отходы измельчаются расщепляются путем смешивания с песком при температуре до 800 °C. Затем молекулы пластика превращаются в газ, из которого впоследствии получают строительные блоки для нового пластика.

При этом термохимическая переработка не только решает проблему грамотной утилизации медицинских отходов, которые сегодня не перерабатываются, но и способствует извлечению ценных атомов углерода. Это полностью соответствует принципам экономики замкнутого цикла и обеспечивает устойчивое решение актуальной проблемы обращения с медицинскими отходами.

* 1. **Опыт Непала в сфере переработки медицинских отходов**

В Непале переработка отходов находится в зачаточном состоянии. Но тем не менее, часть отходов перерабатывается на месте, а часть отправляется в Индию. Большая доля из общего объема отходов приходится на медицинские отходы.

Медицинский пластик в больницах, как правило, высокого качества, поэтому на него всегда есть спрос.

С конца 1990-х годов непальским инженером и социальным предпринимателем Махешем Накарми, ведется кампания за то, чтобы в больницах южноазиатской страны перерабатывалось все - от использованных шприцев до гигиенических прокладок и даже ампутированных органов и тканей.

М. Накарми, являясь сотрудником диализного центра, выступил в середине 1990-х годов основателем некоммерческой организации Health Environment Climate Action Foundation (HECAF360) в Катманду.

По мнению М. Накарми, самое сложное в переработке больничных отходов - это не технические, процедурные или финансовые препятствия. Это отношение к отходам врачей и медсестер, чья идея циркулярной экономики для больниц внедряется в систему здравоохранения Непала уже более 10 лет.

Медицинская отрасль производит огромное количество опасных отходов, и на ее долю приходится 4 % глобальных выбросов углекислого газа - больше, чем в судоходстве или авиации. В Непале медицинские учреждения производят до двух килограммов отходов на одну больничную койку в день.

Идея переработки медицинских отходов М. Накарми заключается в использовании автоклава - машины, которая обрабатывает паром медицинское оборудование, убивая вредные бактерии, - для дезинфекции отходов стекла, пластика и металлов перед отправкой их на переработку в пункты приема.

В 2007 году М. Накарми представил свою концепцию в штаб-квартире ВОЗ в Женеве.

В 2010 году М. Накарми удалось реализовать свой проект в больнице Бир в Катманду. С тех пор к М. Накарми обращаются другие больницы по всей стране с просьбой опробовать его концепцию, которую он разработал и для других видов отходов.

 Им также внедрены анаэробные метантенки для переработки биологических, патологических и пищевых отходов в метан, который можно использовать в качестве топлива для приготовления пищи. Его инновации не только приносят дополнительный доход больницам, с которыми он работает, но и помогают повысить их престиж.

Кроме того, М. Накарми разработан биодигестор, который может перерабатывать патологические отходы части тела, например, ампутированные ноги и даже абортированных младенцев в возрасте до трех месяцев, в газ для приготовления пищи.

Также им осуществляется разработка программы, в рамках которой дождевые черви перерабатывают использованный перевязочный материал и использованные средства гигиены (гигиенические прокладки, памперсы, гигиеническое белье), превращая их в нетоксичный остаток.

Предлагаемая М. Накарми модель переработки медицинских отходов может быть развернута в любой точке мира и адаптирована к местным условиям.

**3.3. Опыт Красноярска в сфере переработки медицинских отходов**

В Федеральном Сибирском научно-клиническом центре Федерального медико–биологического агентства (ФНКЦ ФМБА) России открылась уникальная площадка по обращению с медицинскими отходами. Участок способен обеззараживать и утилизировать опасные медицинские отходы класса «Б» и «В».

Технологический процесс, применяемый на данном участке, не имеет аналогов. Собранные и упакованные отходы поступают в «грязную» зону, где проводится подготовка для обработки паром 114 градусов. После автоклавирования они помещаются в шредер, где производится деструкция. На финальном этапе измельчённые отходы подвергаются прессованию, что позволяет существенно уменьшить объём отходов. На выходе получаются полностью безопасные для человека и окружающей среды отходы, которые можно утилизировать как обычный мусор класса «А».

Сочетание паровой обработки с деструкцией и прессованием отличает участок ФСНКЦ ФМБА России от большинства существующих.

Кроме того, процесс работы с медицинскими отходами на участке организован таким образом, чтобы минимизировать вредное воздействие на операторов. Для этого наряду с общеобменной установлена местная вытяжная вентиляция над автоклавом для лучшего воздухообмена.

 Таким образом, впервые на базе медицинского учреждения реализована технологическая цепочка - полный замкнутый цикл обращения с медицинскими отходами. Ранее работы по обезвреживанию медицинских отходов осуществляли сторонние специализированные организации.

1. **Заключение**

Учитывая, что на сегодняшний день практически не наработана практика переработки медицинских отходов с учетом новелл законодательства Российской Федерации, на федеральном уровне с 21 по 24 января 2025 года RUPLASTICA запланировано проведение самой масштабной полимерной выставки в России и СНГ, участники которой смогут воспользоваться всеми преимуществами уникальной выставочной площадки, позволяющей продемонстрировать возможности отрасли, обсудить текущие тенденции, представить инновации и определить направления будущего развития.

RUPLASTICA - это и производственная площадка, где в одном месте собраны все компетенции в технологической области, где есть прямой контакт с поставщиками по всей технологической цепочке от основного оборудования до периферии, оснастки и альтернативного сырья.

Данная выставка также является уникальным инструментом, где можно получить актуальную информацию по текущему состоянию и перспективам развития полимерной отрасли, тенденциям, новым технологиям, оборудованию, товарам и услугам в сфере полимерных производств и материалов (https://ruplastica.ru/uchastnikam).

Ниже приводится деловая программа выставочного мероприятия по направлению «Переработка отходов».

