

Л.В.Максименко

**Обращение с отходами лечебно-
профилактических учреждений
Учебное пособие**

Под редакцией профессора Д.И.Кичи

**Для студентов специальности
«Лечебное дело», «Стоматология»,
«Сестринское дело»**

**Москва
Российский университет дружбы народов
2010**

ББК	Утверждено РИС Ученого совета Российского университета дружбы народов
------------	--

Рецензенты

Заведующий кафедрой профилактических гигиенических дисциплин ГОУ ВПО Рязанского Государственного Медицинского университета им. Акад. И.П.Павлова Росздрава д.м.н. проф. В.А.Кирюшин

Заведующий Окружным Консультативно-диагностическим Центром Северо-Западного административного округа г.Москвы д.м.н. проф. А.В.Бреусов

	Максименко Л.В. Обращение с отходами ЛПУ: Учеб. Пособие для студентов специальности «Лечебное дело», «Стоматология», «Сестринское дело». / Под ред. проф. Д.И.Кичи. – М.: РУДН, 2010. – с 107
--	--

ISBN

В учебном пособии представлены разделы, посвященные качественной характеристике отходов лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), характеристике их опасности, правилам обращения с отходами ЛПУ, в том числе радиоактивными отходами. В особом разделе представлены документы, разработанные Международной организацией труда, относительно безопасной работы, так и при обращении с отходами в ЛПУ.

В пособии учтена специфика преподавания дисциплины для иностранных студентов, обучающихся в российских высших учебных заведениях медицинского профиля, и клинические интересы врачей практического здравоохранения.

Подготовлено в соответствии с программой по гигиене, утвержденной Министерством образования и науки РФ, и может быть рекомендовано для обучающихся по всем медицинским специальностям, а так же при повышении квалификации сотрудников учреждений здравоохранения.

©Российский университет дружбы народов, Издательство, 2010

©Максименко Л.В., 2010

ПРЕДИСЛОВИЕ

ВОЗ в своем «Докладе о состоянии здравоохранения в мире, 2008» указывает, что актуальность обновления системы первичной медико-санитарной помощи населению обусловлена пятью причинами, в том числе и тем, что медицинская помощь сегодня небезопасна. Небезопасность медицинской помощи связана с «плохо разработанной системой, не способной обеспечить стандарты безопасности и гигиены, что имеет своим следствием высокие показатели случаев ВБИ, ошибки в приеме лекарств и другие предотвратимые негативные воздействия, которые являются недооцененной причиной смерти и ухудшения состояния здоровья».



Краткая история управления отходами включает некоторые события и сведения, связанные с отходами и зафиксированные в некоторых письменных источниках:

3000 лет до н.э. – сохранились сведения о больших ямах в г.Кносс – столице острова

Крит, куда сваливали городские отходы.

2000 лет до н.э. – компостирование отходов является распространенной практикой в Китае, первое производство бумаги из отходов шелкового кокона.

1000 лет до н.э. – Афины (Древняя Греция): местные городские власти предписали гражданам вывозить мусор не ближе, чем за полтора километра от городской стены – это первые сведения об организованной муниципальной свалке в западном мире.

Новый Завет (Библия) – упоминается Долина Ада, т.н. «Sheoal»; это место было, видимо, периодически горевшей свалкой за пределами города. «Sheoal» стал синонимом слова ад.

1185 год н.э. – Париж (Франция): официальный запрет на выброс мусора из окон.

1220 год н.э. – Неаполь (Италия): опубликован указ следующего содержания: «кто разместит одежду или испорченные вещи на непредназначенных для этого местах, будет прогнан без одежды тот будет арестован и сослан на галеры или будет порот плетью и прогнан через весь город».

1270 г. н.э. - Париж (Франция): принят закон о запрете сброса отходов из окон. «Парижане не имеют права выливать помои и нечистоты из верхних окон домов, дабы не облить оным проходящих внизу людей». Лицам, не подчиняющимся этим требованиям, следовало платить штраф.

Конец 14 века - Париж (Франция): принят закон, разрешающий выливать помои из окон, прежде трижды прокричав: «Осторожно! Выливаю!». Тех, кто оказывался внизу, спасали только парики и широкополые шляпы.

1388 г н.э. – Английский парламент запрещает сброс отходов в государственные водные пути и рвы.

1400 г. н.э. - Горы мусора поднялись так высоко над воротами – Груды отходов за воротами Парижа столь велики, что городской стены Парижа, что служат ему защитой.

1560 г н.э. – Гамбург (Германия): подписан «Декрет чистоты»: городские торговые площади убирать 4 раза в год за счет общественных средств.

1690 г н.э. – Филадельфия, Риттенхаусская дробилка (фабрика): производит бумагу на основе переработанных волокон, получаемых из отходов бумаги и тряпья – первый исторический пример организованной вторичной переработки мусора.

1842 г. – Англия: опубликован доклад о связи заболеваний с загрязнением отбросами окружающей среды – началась эра Санитарии.

1874 г. – Ноттингхэм (Англия): внедрена новая технология, названная «началась эра санитарии».

1874 г – Ноттингем (Англия): «Деструктор», впервые обеспечивающая сжигание (инсинерацию) мусора (до этого сжигание мусора носило случайный характер).

1885 г. – Governor's Island Нью-Йорк (США): построен первый инсинератор для сжигания отходов.

1889 г. – Вашингтон (США): объявлено «we were running out of appropriate places for refuse» (мы выскочили из помойки).

1896 г. – США: появились первые заводы по снижению объема органических отходов (Waste reduction plants) методом компрессии (позже закрыты из-за эмиссии вредных газов).

1896 г. – Нью-Йорк (США): появился первый сортирующий мусорный завод для вторичной переработки (ресайклинга).

Начало 20 века – мусорная проблема признается ведущей для местных органов властей; в

Англии, Франции, Германии распространяется использование общественных ям в больших городах; свежие и термически обработанные органические остатки в составе городского мусора используются для питания свиней (в середине 50-х гг. 20 века более 1000 свиней погибло в результате вспышки Vesicular exanthema в связи с употреблением сырых органических остатков; законодательно закреплена термическая обработка органики перед использованием для корма свиней).

1911 г. Нью-Йорк (США): опубликованы сведения о том, что его жители производят до 4,6 фунтов¹ в день.

1914 г. – США: работают около 300 инсинераторов для сжигания мусора.

1920-е гг. – США: все более распространяется способ закапывания мусора (отходов) в болотах, позволяющий избавиться таким образом и от болотистых земель и от мусора.

1930-е гг. – первые исследования больничного мусора в России.

1921 г. – Создана Британская ассоциация по бумажным отходам, началась эра вторичной переработки бумаги.

¹ 1 фунт = 453,59237 грамма

1954 г. – Олимпия (Вашингтон) платит за возврат алюминиевых консервных банок.

1965 г. – США: приняты первые федеральные законы относительно управления твердыми отходами.

1968 г. - США: компании начинают покупать использованную упаковку.

1970 г. – США: впервые отмечен День Земли; создано агентство по защите окружающей среды (Environmental Protection Agency (EPA)).

1979 г. – EPA разрабатывает критерии открытого складирования отходов (open dumping). Эксперты ВОЗ отнесли медицинские отходы к опасным и заявили о необходимости создания специальных служб и методов их утилизации.

1989 г. – Разработана Базельская конвенция по перемещению опасных отходов.

1992 г. – Базельская конвенция вступила в силу: выделено 45 видов опасных отходов, список которых открывается медицинскими.

1999 г. - В России утверждены СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

2001 г. – Принята Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.

В настоящее время в Интернете на портале ВОЗ поддерживается специальный сайт, посвященный вопросам менеджмента медицинских отходов (<http://www.healthcarewaste.org/>).

РАЗДЕЛ I

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Политика учреждения здравоохранения должна быть направлена на охрану природы, и должна:

1) гарантировать выживание природного наследия, которое нас окружает;

2) способствовать усовершенствованию экологической политики и контролю загрязнения в помещениях и снаружи с целью гармонизации деятельности человека с окружающей средой;

3) способствовать политике экологических исследований и обучению, направленных на улучшение условий на рабочих местах;

4) способствовать снижению воздействия на окружающую среду путем планирования организационных мероприятий, целью которых является **разработка норм и методологий, касающихся здоровья работников и окружающей среды.**

(Arias M.P. Больницы: окружающая среда и спорные вопросы общественного здравоохранения. МОТ)

Под отходами лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) понимаются все виды отходов, образующиеся в больницах, поликлиниках (в т.ч. взрослых, детских, стоматологических), диспансерах, станциях скорой медицинской помощи, пунктах переливания крови, ветеринарных лечебницах, оздоровительных учреждениях (профилакториях, домах отдыха и др.), санитарно-профилактических учреждениях, медицинских лабораториях (патологоанатомических, биохимических и других), частных учреждениях по оказанию медицинской помощи.

Актуальность вопроса обращения с медицинскими отходами в РФ. В соответствии с концепцией развития системы здравоохранения в РФ до 2020 г. одним из приоритетов государственной политики должно являться сохранение и укрепление здоровья населения на основе формирования здорового образа жизни и повышения доступности и качества медицинской помощи. Одним из системообразующих факторов, оп-

ределяющих эффективное функционирование системы здравоохранения, является развитие инфраструктуры и ресурсного обеспечения здравоохранения, включающего финансовое, материально-техническое и технологическое оснащение лечебно-профилактических учреждений на основе инновационных подходов и принципа стандартизации. Увеличение финансирования здравоохранения из разных источников (через систему ОМС, ДМС, за счет предоставления платных услуг) позволит провести преобразование системы обеспечения населения медицинской помощью с целью повышения ее качества. Однако системный подход к учреждению здравоохранения позволяет предположить и одновременный рост производимых побочных продуктов, т.е. увеличения количества и изменения качества отходов учреждений здравоохранения.

По данным ВОЗ на настоящий момент большая часть (80%) производимых учреждениями здравоохранения отходов составляют отходы, сопоставимые с бытовыми отходами, т.е. не представляющими опасности для здоровья населения. Правда, 20% отходов не являются таковыми, поскольку представлены опасными материалами, которые могут быть инфицированы, токсичны или радиоактивны. Это - использованные перевязочные материалы, одноразовые шприцы и системы, перчатки, халаты, рентгеновские пленки, инфицированные отходы пищеблоков, зараженная кровь, кожные лоскуты, иссечённые органы, просроченные, фальсифицированные и конфискованные лекарственные препараты и т.п., которые образуются в больницах, поликлиниках, диспансерах, хосписах, медицинских НИИ и учебных заведениях, ветлечебницах, аптеках, оздоровительных и санитарно-профилактических учреждениях, судебно-медицинских и др. лабораториях, на станциях скорой помощи и переливания крови и т.д.

Основным источником медицинских отходов являются госпитали и другие учреждения здравоохранения, лаборато-

рии и исследовательские центры, морги, патологоанатомические или судебно-медицинские учреждения, виварии, банки крови, служба сбора крови, учреждения ухода за пожилыми людьми, онкологическими больными и пр.

В России сегодня производится не менее 3 млн. тонн медицинских отходов в год, количество отходов, образующихся в ЛПУ, составляет 2% от общего объёма твердых бытовых отходов (ТБО) и имеет устойчивую тенденцию к интенсивному росту. Отходы, содержащие тяжелые металлы (разбитые ртутные термометры), генотоксичные отходы, радиоактивные материалы составляют около 1% отходов деятельности здравоохранения.

По официальным данным в России образуется до 1 млн. тонн медицинских отходов в год по 330 кг в год на 1 пациента (Москва – 240 тысяч тонн, из них не менее 100 тысяч тонн опасных и особо опасных; Калужская область - свыше 999 тонн; Ростовская область – 5 тысяч тонн, из них 402 тонны опасных класса Б и чрезвычайно опасных класса В; Республика Татарстан – 7 тысяч тонн; г.Екатеринбург – 7 тысяч тонн и пр.).

В настоящее время в РФ действуют количественные нормативы накопления отходов в ЛПУ: в больницах, имеющих от 800 до 1000 коек - 1,35 кг на 1 койку в сутки; в больницах на 1000-1200 коек - 1,51 кг на 1 койку в сутки; от 1200 до 1400 коек - 2,00 кг на 1 койку в сутки; свыше 1400 коек - 2,7 кг на 1 койку в сутки; в поликлиниках: 0,1 кг на одно посещение пациента.

Страны с высоким уровнем доходов производят до 6 кг на человека в год опасных отходов. В большинстве стран с низким уровнем доходов отходы учреждений здравоохранения не делят на опасные и неопасные, а рассматривают их как близкие по составу к бытовым. В этих странах общее количество отходов учреждений здравоохранения на человека в год составляет от 0,5 до 3 кг.

Инфицированные отходы и побочные продукты учреждений здравоохранения представлены культурами инфекционных агентов in vitro, отходами инфицированных пациентов, загрязненными кровью и ее производными отходами, инфицированными животными из лабораторий, загрязненными материалами, использованными для ухода за пациентами и уборки помещений (швабры, бандажи и пр.), оборудование (одноразовые медицинские устройства и т.п.). Анатомические отходы представлены распознаваемыми частями тела (органов), трупами животных. Инфекционные и анатомические отходы суммарно составляют большую часть опасных отходов – до 15% от общего количества отходов учреждений, входящих в систему здравоохранения.

Одноразовые шприцы, одноразовые скальпели и лезвия составляют около 1% от общего количества отходов учреждений здравоохранения.

Химикаты (например, растворители, химические вещества для выявления вирусов и пр.), неиспользованные лекарственные препараты, срок действия которых истек или они оказались загрязненными, наркотические средства, вакцины и сыворотки и пр. составляют 3% от общего количества отходов учреждений здравоохранения.

Генотоксичные отходы представлены высоко опасными, мутагенными, тератогенными или канцерогенными веществами, такими как цитотоксические лекарственными препаратами, используемые при лечении онкологических заболеваний.

Радиоактивные материалы представлены, например, стеклянной посудой, загрязненной диагностическими или радиотерапевтическими материалами. Радиоактивные отходы представляют собой «глобально летальный бипродукт ядерного века». Радиоактивные материалы, используемые для диагностики и лечения, несмотря на то, что они в основном относятся к радионуклидам с низкой радиоактивностью и коротким периодом полураспада (часы, дни, недели), тем

не менее, создают проблему соотношения пользы и рисков. Риски носят как внутрибольничный, так и экологический характер.

В то же время научно-исследовательские и медицинские отходы содержат примерно 1% изотопов низкого уровня радиоактивности, которые сохраняют радиоактивность месяцами и годами и потому не могут храниться на территории медицинских учреждений. Их приходится вывозить специализированным транспортом для захоронения в могильниках радиоактивных отходов, поскольку они представляют опасность для здоровья не только настоящего, но и будущих поколений.

РАЗДЕЛ II

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Отходы, образующиеся в ЛПУ, имеют различную степень эпидемиологической и экологической опасности в зависимости от их морфологического состава и степени контаминации биологическими, химическими и радиоактивными агентами (рис. 1).

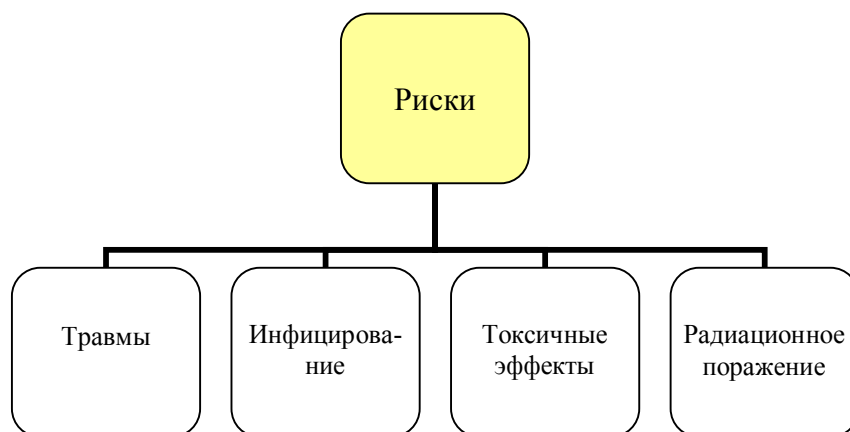


Рис. 1. Классификация рисков, обусловленных отходами лечебно-профилактических учреждений

1. Инфекционные риски

Отходы являются резервуаром потенциально опасных микроорганизмов, способных инфицировать пациентов и персонал учреждений здравоохранения, то есть вызывать внутрибольничные инфекции (ВБИ). По определению Европейского регионального бюро ВОЗ (Копенгаген, 1979) «внутрибольничные инфекции – это любые клинически распознаваемые инфекционные заболевания, которые поражают как больного при его госпитализации или посещении лечебно-профилактического учреждения, так и медицинский пер-

сонал при осуществлении им своей деятельности (независимо от того, проявляются или не проявляются симптомы этого заболевания во время нахождения данных лиц в больнице)». Источниками ВБИ наряду с пациентами и персоналом могут быть и неправильно собираемые и транспортируемые медицинские отходы.

Возбудителями ВБИ могут быть содержащиеся в медицинских отходах облигатно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся вирусы гепатита В, С, Д, ВИЧ, герпеса, ветряной оспы и цитомегалии, аденовирусной инфекции, гриппа, парагриппа, эпидемического паротита, кори, респираторно-синцитиальной инфекции, энтеро-, рино- и ротавирусы; анаэробные клостридии и хламидии; возбудители туберкулеза и сифилиса, а также условно-патогенные микроорганизмы. Самыми опасными из них являются возбудители гнойно-септической инфекции, к которым относятся такие микроорганизмы, как: 1) грамположительные (Gr⁺) факультативно-анаэробные кокки (стафилококк золотистый - *S. aureus* и эпидермальный - *S. Epidermidis*, стрептококки - *S. pyogenes*, *S. faecalis*, *S. pneumoniae*); 2) грамотрицательные (Gr⁻) факультативно-анаэробные палочки: эшерихия - *E. coli*, клебсиелла - *K. pneumoniae*, энтеробактер - *E. cloacea* и *E. aerogenes*, протей - *P. vulgaris* или *P. mirabilis*, шигелла, сальмонелла, морганелла, ерсиния, серратия и пр.; 3) Gr⁻ аэробные палочки и кокки, например, псевдомонас, легионелла и др. В этиологической структуре возбудителей хирургических инфекций в настоящее время преобладают грамотрицательные микроорганизмы, в том числе синегнойные палочки *Pseudomonas aeruginosa*. Известны случаи, когда причиной ВБИ были условно-патогенные и патогенные микроскопические грибы: дрожжеподобные грибы *Candida* и плесневые грибы рода *Aspergillus*. К группе возбудителей поверхностных и глубоких микозов относят также *Histoplasma capsulatum*, *H. duboisii*, *Cryptococcus neoformans*, *Blastomyces dermatitidis* и некоторые другие.

ВБИ приводят к социально значимым последствиям - дополнительная заболеваемость и смертность госпитализированных больных и пациентов поликлиник, утяжеление их общего состояния, появление осложнений, удлинение сроков

лечения и удорожание лечебной помощи, ухудшение здоровья медицинского персонала. Исследования ВОЗ показывают, что у 3%-25% госпитализированных пациентов хирургических отделений больниц послеоперационные осложнения приводят к инвалидности или удлиняют сроки пребывания в больнице, в зависимости от сложности операции и условий медицинского учреждения. Ежегодно, по меньшей мере, у 7 миллионов пациентов развиваются послеоперационные осложнения. Показатели смертности после обширных хирургических вмешательств составляют от 0,4% до 10%. Ежегодно во время или после операций из-за инфицированных осложнений умирает, по меньшей мере, 1 миллион пациентов.

Другие потенциальные инфекционные риски связаны с распространением микроорганизмов, иногда характеризующихся высокой устойчивостью и жизнеспособностью, из отходов учреждений здравоохранения в окружающую среду. Причем эти риски носят не только эпидемический характер, так и экологический.

Многочисленные нарушения временного хранения анатомических и других инфицированных отходов на территории больницы (на открытых площадках, в контейнерах без крышек) создают высокие риски инфицирования животных (крыс, кошек и собак), которые впоследствии могут стать резервуаром и источником госпитальных инфекций в отношении населения, в том числе детей.

Если в 1 г твердого бытового мусора содержится от 0,1 до 1 млрд. микроорганизмов, то в больничных отходах это число возрастает до 200-300 млрд., причем присутствуют несравненно более патогенные и устойчивые виды инфекции, что создает риск инфицирования населения, особенно бедных его слоев.

При горении свалки отходов населенного места с обсеменёнными патогенной микрофлорой отходами ЛПУ возбудители опасных инфекций распространяются на десятки километров вокруг.

Захоронение медицинских отходов в землю ведет к вымыванию грунтовыми водами опасных микроорганизмов, а при гниении или разложении биоорганической составляющей отходов опасные микроорганизмы могут попадать на поверхность с выделяемыми при этом газами, что ведет к загрязнению поверхностных слоев почвы и создает риск распространения микроорганизмов в окружающей среде в составе пыли.

Ежегодно по всему миру производится до 12 000 миллионов инъекций. Причем не все иглы и шприцы утилизируются должным образом, что создает значительный риск травм, инфицирования и вторичного использования. Во всему миру 8-16 миллионов случаев заражения гепатитом В, 2,3-4,7 миллионов случаев заражения гепатитом С и 80-160 тысяч случаев заражения ВИЧ ежегодно обусловлено вторичным использованием игл и одноразовых шприцов без стерилизации. Повторное использование одноразовых шприцов и игл для инъекций особенно распространено в некоторых африканских, азиатских и центрально- и восточноевропейских странах. Так, руководство здравоохранения Индии вынуждено было рекомендовать в Западной Бенгалии возврат к применению стеклянных шприцов повторного использования в связи с невозможностью обеспечения безопасности при использовании одноразовых шприцов.

В развивающихся странах дополнительные опасности исходят от копания в мусоре на мусорных свалках и практики ручной сортировки отходов, производимой с черного хода медицинских учреждений.

Практика ручной сортировки отходов учреждений здравоохранения является обычной во многих регионах мира. Сортировщики подвергаются риску травм иглами и заражения. В США зарегистрированы случаи инфицирования ВИЧ детей, игравших выброшенными на свалку шприцами; отмечено заболевание СПИДом медицинской сестры, уколочившейся иглой от использованного шприца. Во Владиво-

стоке (Россия) в июне 2000 года зафиксирован случай заражения вирусом оспы шести детей, игравших стеклянными ампулами с вакциной оспы у мусорного контейнера. Хотя инфицирование не представляло опасности для жизни, данные ампулы должны были подвергнуться обработке перед удалением в отходы, а отходы – изолированы от свободного доступа.

Риски, связанные с другими фракциями отходов здравоохранения, в частности специфических отходов крови, относительно плохо изучены и оценены. Однако потребность в таких оценках возрастает, а предупредительные меры должны быть приняты.

2. Химические риски

Применение в ЛПУ широкого спектра химически активных веществ (лекарственных препаратов, средств для наружной обработки кожи и слизистых оболочек, дезинфицирующих и стерилизационных средств для инструментария и помещений) делает часть отходов этих учреждений весьма опасными химическими агентами, способными вызывать отравления или поражения кожных покровов. Отходы и побочные продукты могут также вызывать отравления и загрязнение среды в результате слива фармацевтических препаратов, в частности антибиотиков и цитотоксичных лекарств, в сточные воды канализационной системы.

Химически вредные вещества могут оказывать на организм общетоксическое действие (острые, подострые, хронические отравления); местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки; sensibilizing (allergenic) действие; вызывать специфические эффекты, в том числе отдаленные, такие как мутагенный, гонадотоксический, эмбриотропный, канцерогенный и другие.

Загрязнение окружающей среды чуждыми живому организму химическими веществами (ксенобиотиками) создает

опасность для здоровья как ныне живущего населения, так и последующих поколений.

Учитывая возможные экологические риски, все отходы ЛПУ должны быть отнесены к определенному классу опасности, после чего решается вопрос о предосторожностях при обращении с отходами, включая их утилизацию.

Отнесение отходов к классу опасности для окружающей природной среды (ОПС) может осуществляться расчетным или экспериментальным методами. Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного воздействия на окружающую природную среду (ОПС) при непосредственном или опосредованном воздействии на нее опасного отхода² (табл. 1).

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС расчетным методом осуществляется на основании показателя (K), рассчитанного по сумме показателей опасности химических веществ, составляющих данный отход: $K=K1+K2+...+Kn$. Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются по составу исходного сырья и технологическим процессам его переработки или по результатам количественного химического анализа. Показатель степени опасности компонента отхода (Ki) рассчитывается как соотношение концентрации компонента отхода (Ci) и коэффициента степени опасности для ОПС (Wi). Последний численно равен минимальному количеству компонента отхода (мг/кг), оказывающему негативное воздействие на ОПС. Таким образом, показатель степени опасности компонента отхода (Ki) рассчитывается по формуле: $Ki = Ci / Wi$, где Ci - концентрация i-го компонента в опасном отходе (мг/кг отхода); Wi - коэффициент опасности i-го компонента отхода для ОПС (мг/кг).

² Критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды регламентируются Приказом Министерства природных ресурсов и экологии (МПР) от 15 июня 2001 г. № 511.

Таблица 1
Классификация опасности отходов
для окружающей природной среды (ОПС)

№ п/п	Степень вред- ного воздейст- вия на ОПС	Критерии отнесения отхо- дов к классу опасности	Класс опасности отхода для ОПС
1	ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ	Экологическая система необ- ратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I класс Чрезвычайно опасные
2	ВЫСОКАЯ	Экологическая система необ- ратимо нарушена. Период восстановления ≥ 30 лет	II класс Высоко опасные
3	СРЕДНЯЯ	Экологическая система на- рушена. Период восстанов- ления ≥ 10 лет	III класс Умеренно опасные
4	НИЗКАЯ	Экологическая система на- рушена. Период восстанов- ления ≥ 3 лет	IV класс Мало опасные
5	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	Экологическая система прак- тически не нарушена	V класс Практически не опасные

Отходы, состоящие из компонентов природного органического происхождения (углеводов - клетчатки, крахмала и пр., азотсодержащих органических соединений - белков, аминокислот, амидов и пр.) и включающие природные химические элементы (кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан) в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, относятся к классу практически неопасных компонентов со средним баллом $X_i=4$ и коэффициентом степени опасности для ОПС $W_i=10$.

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для ОПС основан на биотестировании водной вытяжки отходов. Он осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях и используется при подтверждении отнесения отходов к установленному расчетным методом 5-му классу опасности; при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно опреде-

лить их качественный и количественный состав; при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного расчетным методом. В случае присутствия в составе отходов органических или биогенных веществ проводится тест на устойчивость к биодegradации под воздействием микроорганизмов для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности.

Основные критерии гигиенической оценки загрязнения почв химическими веществами: предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества в почве, регламентируемая государственными нормативами ГН 2.1.7.2041-06, и остаточная допустимая концентрация (ОДК) химических веществ в почве, регламентируемая ГН 2.1.7.2042-06.

Показатели вредности химических веществ в почве: транслокационный (характеризующий возможность перехода вещества в сельскохозяйственные культуры), водномиграционный (переход в природные воды), воздушно-миграционный, общесанитарный (характеризующий влияние химикатов на самоочищение почвы).

Таблица 2

Показатели опасности химического вещества в почве

Показатели опасности	Классы опасности		
	1	2	3
Токсичность, LD-50, мг/кг	< 200	200-1000	>1000
Персистентность в почве, мес.	>12	6-12	< 6
ПДК в почве, мг/кг	< 0,2	0,2-0,5	> 0,5
Миграция	есть	есть (слабая)	нет
Персистентность в растениях, мес.	≥ 3	1-3	< 1
Влияние на пищевую ценность сельхозпродукции	сильное	умеренное	нет

Опасность загрязненной химическими веществами почвы оценивается по каждому веществу отдельно и опреде-

ляется кратностью превышения уровня ПДК, т.е. коэффициентом опасности $K_i = C_i / \text{ПДК}_i$ (C_i - концентрация загрязняющего вещества i), а также классом опасности вещества и буферной способностью почвы (содержанием гумуса, pH и механическим составом почвы).

Класс опасности веществ в почве устанавливается по 6 показателям (табл. 2), в том числе по персистентности (длительности сохранения биологической активности вещества или устойчивости к разложению). Категория загрязнения почвы химическим веществом определяется классом его опасности, значением ПДК и максимальным допустимым уровнем ($K_{\max}$) по показателям вредности (табл. 3).

Таблица 3

Категории загрязнения почвы химическими веществами

Категория загрязнения почвы	СЧ	Z_c	Содержание в почве в интервале, мг/кг по классам опасности					
			I класс		II класс		III класс	
			Орг. соед.	Не орг. соед.	Орг. соед.	Не орг. соед.	Орг. соед.	Не орг. соед.
Чистая	$\geq 0,98$	-	Фон- ПДК	Фон- ПДК	Фон- ПДК	Фон- ПДК	Фон- ПДК	Фон- ПДК
Допусти- мая	$\geq 0,98$	< 16	1-2 ПДК	2 фо- на- ПДК	1-2 ПДК	2 фо- на- ПДК	1-2 ПДК	2 фо- на- ПДК
Умеренно опасная	0,85- 0,98	16- 32					2-5 ПДК	ПДК- $K_{\max}$
Опасная	0,7- 0,85	32- 128	2-5 ПДК	ПДК- $K_{\max}$	2-5 ПДК	ПДК- $K_{\max}$	> 5 ПДК	$>$ $K_{\max}$
Чрезвычайно опасная	$< 0,7$	> 128	> 5 ПДК	$>$ $K_{\max}$	> 5 ПДК	$>$ $K_{\max}$		

При многокомпонентном загрязнении оценку степени опасности почвы дают по наиболее токсичному элементу, при загрязнении комплексом металлов - по суммарному показателю загрязнения Z_c , равному сумме коэффициентов концентраций для каждого металла K_{c_i} : $K_{c_i} = C_i / C_{\phi_i}$, где C_i - концентрация i -го компонента, C_{ϕ_i} - его региональное фоно-

вое содержание в почве; $Z_c = C_1/C\phi_1 + C_2/C\phi_2 + \dots + C_n/C\phi_n$, где n – количество анализируемых компонентов. Фоновым считается содержание химических веществ в почвах, не подвергавшихся техногенному воздействию. С увеличением химической нагрузки может возрасти эпидемическая опасность почвы и заболеваемость населения (табл. 4).

Таблица 4
Влияние комплексного загрязнения почв на здоровье населения

Категория загрязнения почв	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота функциональных отклонений
Умеренно опасная	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями и нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин, патологий беременности и родов

Рост распространенности онкологических заболеваний делает очевидным, что имеется некий фактор, который сильнее всего воздействует на здоровье. Этот фактор — загрязнение окружающей среды опасными токсикантами.

По данным ВОЗ состояние окружающей природной среды вносит в среднем 25-30% "вклада" в здоровье каждого человека. Из 60 тысяч особо опасных загрязнителей было выбрано 12 («грязная дюжина») особо опасных для природы и человека токсикантов – стойких органических загрязнителей (СОЗ): 1. Полихлорбифенилы (ПХБ), 2. Полихлордибензо-пара-диоксины (ПХДД), 3. Полихлордибензофураны (ПХДФ), 4. Гексахлорбензол (ГХБ), 5. Дихлор-дифенил-трихлорэтан (ДДТ), 6. Алдрин, 7. Диедрин, 8. Эндрин, 9. Хлордан, 10. Мирекс, 11. Токсафен, 12. Гептахлор. Первая группа, это устаревшие и запрещенные пестициды (№№ 5-12). Все они, кроме ДДТ, не только давно запрещены, но и

производство их закрыто, однако остались неизрасходованные запасы в хранилищах и загрязненные их отходами земли. ДДТ до сих пор используется против переносчиков малярии (Индия, некоторые страны Африки, Центральной и Южной Америки), клещевого энцефалита (Россия) и др. Вторая группа (№№ 1, 4) включает промышленные продукты. ПХБ, запрещенные для производства, в России составляют ≥ 30 тыс. тонн на складах или в технических устройствах типа трансформаторах, конденсаторах и др. ГХБ используется в пиротехнических составах в России и продолжает производиться. Третья группа совсем особая (№2, 3), это ПХДД и ПХДФ, которые называют «диоксинами». Эти вещества образуются в ничтожных количествах при любых процессах с участием хлорсодержащих веществ и, особенно, при высокотемпературных, как сжигание отходов и т. п.. Диоксины чрезвычайно токсичны и кумулятивны, воздействуют на иммунную и эндокринную системы человека. Их присутствие в окружающей среде специалисты связывают с ростом распространенности онкологических заболеваний. Допустимая суточная доза диоксинов составляет пикограммы, то есть величины в миллион миллионов раз меньше грамма.

Этот список открыт для расширения другими «стойкими органическими загрязнителями» (persistent organic pollutants/POPs), токсичными и опасными для здоровья, устойчивыми в природных условиях, способными к биоаккумуляции, трансграничному переносу и накоплению в окружающей среде³.

³ Список Европейской экономической комиссии ООН, принятый на Конференции министров окружающей среды Европы в Орхусе (1998 г.), включает 16 СОЗ (The UN/ECE list of 16 POPs). К 12 СОЗ добавлены: полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлордекон, гексахлорциклогексан (линдан), гексабромбифенил.

Таблица 5

**Вещества и лекарственные препараты с
доказанной канцерогенностью для человека
(выдержка из ГН 1.1.725-98)**

Вещества	4-Аминодифенил ^{1,2,3} , асбесты ¹ , афлатоксины (В ₁ , а также природная смесь афлатоксинов) ² , бензидин ^{1,2,3} , бензол ^{1,3} , бенз(а)пирен ^{1,3} , бериллий и его соединения, бисхлорметилловый и хлорметилметилловый (технический) эфиры ¹ , винилхлорид ¹ , иприт сернистый ¹ , кадмий и его соединения ¹ , каменноугольные и нефтяные смолы, пеки и их возгоны ^{1,3} , минеральные масла (нефтяные и сланцевые) неочищенные и неполностью очищенные ^{1,3} , мышьяк и его неорганические соединения ^{1,2,3} , 1 - нафтиламин технический, содержащий более 0,1 % 2 - нафтиламина ^{1,2,3} , 2-нафтиламин ^{1,2,3} , никель, его соединения и смеси соединений никеля; тальк, содержащий асбестоподобные волокна; 2,3,7,8 тетрахлордibenzo-пара-диоксин ^{1,2,3} , хрома шестивалентного соединения ¹ , эрионит ¹ , этилена оксид ¹ .
Лекарственные препараты	Анальгетические смеси с фенацетином, имуран (азотиоприн), мелфалан, метоксален, милеран, тамоксифен, тиофосфамид (тиотеф), треосульфан, хлорамбуцил, хлорнафазин, 2-(2-хлорэтил)-3-(4-метилциклогексил)-1-нитрозомочевина, циклоспорин, циклофосфамид (циклофосфан), эстрогены стероидные и нестероидные, Диэтилстильбестрол

Примечание: 1- ингаляционный, 2 – пероральный, 3 – кожный.

С 1999 г. в РФ введен «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» (ГН 1.1.725-98)⁴, который используется при организации и проведении мероприятий по профилактике злокачественных новообразований; санитарно-гигиенической паспортизации производств, применяющих и/или производящих канцерогенные вещества и продук-

⁴ Перечень переработан с учетом отечественных данных, материалов Международного агентства по изучению рака (МАИР) и положений Конвенции № 139 и Рекомендаций МОТ №147 «О борьбе с опасностью, вызываемой канцерогенными веществами и агентами в производственных условиях, и мерах профилактики». Перечень рекомендован Комиссией по канцерогенным факторам при Минздраве России.

ты; аттестации рабочих мест на соответствие требованиям охраны труда, для установления связи онкологического заболевания с профессиональной деятельностью. Классификация канцерогенных факторов основана на доказанности их канцерогенного воздействия для человека. К первому классу отнесены те факторы, канцерогенность которых доказана для человека (табл. 5).

III. Радиационные риски

Радиационные риски отходов учреждений здравоохранения обусловлены двумя факторами: экспозиция ионизирующим излучением от внешнего источника (например, свалки радиоактивных отходов или свалки ТБО, куда сброшены медицинские отходы, загрязненные использованными радиоактивными веществами) и внутренним облучением при попадании радионуклидов в организм.

Проблема социальной приемлемости радиационного риска возникла не на пустом месте. Она сформировалась в связи с вовлечением в сферу дополнительного к фоновому радиационного воздействия больших по численности групп населения. Повседневностью для большого числа людей стали ситуации проживания на радиоактивно загрязненных территориях, ежегодной рентгенодиагностики, использования радиационного фактора воздействия в медицине и в промышленности, потенциальной радиационной опасности при проживании рядом с предприятиями атомной энергетики и местами хранения радиоактивных отходов и т.д.⁵

Риски, обусловленные экспозицией ионизирующим излучением населения, носят в основном экологический характер, поскольку вносят вклад в рост т.н. «естественного радиационного фона». Сегодня данное понятие трактуется как технологически измененный естественный радиационный фон. Британский эпидемиолог Алиса Стюарт, изучавшая радиационное воздействие на здоровье населения более 30 лет, прогнозирует дальнейшее увеличение мирового уровня фоновой радиации, что ведет к «астрономическому росту мутаций и смерти от рака». Однако, есть и иные мнения, рассматривающие такие опасения как проявления радиофобии.

Население подвергается экспозиции излучения от радиоактивных отходов, обычно образуемых при радиотера-

⁵ И.А.Зыкова, д.м.н., гл. научн. сотр. лаб. экологии ФГУН НИИРГ имени профессора П.В.Рамзаева, С.-Петербург, 2006

психическом лечении, управление которыми проводится с нарушениями. По данным ВОЗ серьезные несчастные случаи были зарегистрированы в Бразилии в 1988, когда 4 человека скончались от острого лучевого синдрома и 28 получили серьезные лучевые ожоги. Подобные несчастные случаи случились в Мехико в 1962, Алжир в 1978, Марокко в 1983 и Мексике в 1983.

РАЗДЕЛ III ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

1. Понятия и определения

С целью нормативно-методического обеспечения ряда законодательных решений, появившихся в 90-е годы, и реализации современных федеральных и региональных программ по утилизации отходов введен межгосударственный стандарт ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» от 28.12.2001 №6-7-ст. Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий, необходимых для регулирования, организации, проведения работ, а также нормативно-методического обеспечения при обращении с отходами: твердыми, жидкими (сбросами), газообразными (выбросами), шламами и смесями на различных этапах их технологического цикла, и распространяется на ликвидацию любых объектов, идентифицированных как отходы, которые могут рассматриваться как биосферозагрязнители.

Так, отходы лечебно-профилактических учреждений определены как материалы, вещества, изделия, утратившие частично или полностью свои первоначальные потребительские свойства в ходе осуществления медицинских манипуляций, проводимых при лечении или обследовании людей в медицинских учреждениях, «а так же отходы аптек, фармацевтических производств» (из городской целевой программы по обращению с отходами ЛПУ класса Б и В на 2009-2011 гг.).

Непосредственное отношение к определению «Отходы ЛПУ» имеют и некоторые другие определения отходов. Так, выделяют пищевые отходы (продукты питания, утратившие полностью или частично свои первоначальные потребительские свойства в процессе их производства, переработки, употребления или хранения) и бытовые отходы (отхо-

ды потребления, образующиеся в бытовых условиях в результате жизнедеятельности населения). Деловые отходы определены как отходы, пригодные для использования при изготовлении изделий различного назначения (например, деловые металлоотходы по ГОСТ 16482).

С точки зрения опасности для здоровья и окружающей среды выделяют следующие виды отходов: инертные отходы - отходы, существование которых не оказывает негативного воздействия на людей и окружающую среду; безопасные отходы - отходы, существование которых и (или) обращение с которыми в определенных условиях и в определенное время признаны безопасными для жизни, здоровья человека и окружающей природной среды; опасные отходы - отходы, существование которых и (или) обращение с которыми представляют опасность для жизни, здоровья человека и окружающей природной среды.

С точки зрения опасности травмирования по причинам воспламенения или взрыва выделяют: взрывоопасные отходы (отходы, смеси отходов, содержащие химические вещества, способные к химической реакции с выделением газа такой температуры и давления и с такой скоростью, что это вызывает взрыв); жидкие огнеопасные отходы (отходы в виде жидкости, смеси жидкостей и/или содержащие твердые вещества в растворе или суспензии, которые выделяют огнеопасные пары при температуре выше 60°C в закрытом сосуде или выше 65,6°C - в открытом сосуде); твердые огнеопасные отходы (твердые отходы, кроме классифицированных как взрывоопасные, которые при транспортировании способны легко загораться либо могут вызвать или усилить пожар при тушении); самовозгорающиеся отходы (отходы, содержащие вещества, способные самопроизвольно нагреваться при нормальных условиях при соприкосновении с воздухом с последующим самовоспламенением или самовозгораться при взаимодействии с водой в результате выделения огнеопасных газов); окисляющие отходы (отходы, содержащие

химические вещества, не горючие сами по себе, но за счет выделения кислорода способные вызвать воспламенение других материалов).

С точки зрения природы отходов выделяют химические отходы (отходы химических производств или их продукция, сырье в виде химических веществ или их смесей, инертные либо опасные для здоровья человека и окружающей среды); биологические отходы (биологические ткани и органы, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной оперативной практики, медико-биологических экспериментов, гибели скота, других животных и птицы, и другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности); токсичные отходы (отходы, содержащие вещества, которые в случае попадания в окружающую среду представляют или могут представить угрозу для человека в результате биоаккумуляции и (или) токсичного воздействия на биотические системы). Радиоактивные отходы определены в ГОСТ 17606.

С точки зрения дальнейшего использования отходы делят на используемые и неиспользуемые. Используемые отходы - это отходы, которые используют в народном хозяйстве в качестве сырья (полуфабриката) или добавки к ним для выработки вторичной продукции или топлива как на самом производстве, где образуются используемые отходы, так и за его пределами (в состав используемых отходов входят обраты или возвратные отходы, которые используют повторно без дополнительной обработки как сырье при производстве той же продукции. Возвратные отходы не относят к вторичным материальным ресурсам). Неиспользуемые отходы - отходы, которые в настоящее время не могут быть использованы в народном хозяйстве либо их использование экономически, экологически и социально нецелесообразно.

Кроме этого, стандартизировано понятие «побочный продукт» как дополнительная продукция, образующаяся при

производстве основной продукции и не являющаяся целью данного производства, но пригодная как сырье в другом производстве или для потребления в качестве готовой продукции (побочный продукт не является отходом); отбросы как неиспользуемые промышленные, сельскохозяйственные, бытовые, учрежденческие, торговые, продовольственные и другие остатки, для которых в настоящее время отсутствуют условия утилизации.

Установлены понятия мусор как мелкие неоднородные сухие или влажные отходы и сор как сухие или влажные отходы, состоящие из мелких частиц (сор отличается от мусора меньшими размерами составляющих и меньшим диапазоном размеров).

Необходимая документация на отходы определена следующим образом:

Регистрация отходов - проведение уполномоченными органами экспертизы нормативно-методических документов с утверждением кода отходов по принятой системе классификации и кодирования.

Паспортизация отхода - последовательность действий по идентификации, в том числе физико-химическому и технологическому описанию свойств отхода на этапах технологического цикла его обращения, проводимая на основе паспорта отходов с целью ресурсосберегающего и безопасного регулирования работ в этой сфере.

Идентификация отхода - деятельность, связанная с определением принадлежности данного объекта к отходам того или иного вида, сопровождающаяся установлением данных о его опасных, ресурсных, технологических и других характеристиках. Идентификацию отходов проводят на основе анализа предъявленных экспертизе уполномоченным юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем эксплуатационно-информационных документов, в том числе паспорта отходов. При необходимости идентификацию

отходов проводят путем контрольных измерений, испытаний, тестов и т.п.

Классификатор отходов - информационно-справочный документ прикладного характера, в котором для удобства восприятия и хранения данные распределены и закодированы по определенным признакам в виде таблиц, графиков, описаний в соответствии с результатами классификации отходов. Классификаторы создают (формируют) на основе анализа выделенных групп и подгрупп свойств отходов с установлением совокупности классификационных признаков происхождения, агрегатного состояния, химического состава, экологической и другой опасности, ресурсной ценности отходов и других характеристик, необходимых для решения определенных задач по обращению с отходами

Технический паспорт отходов - информационно-нормативный машинно-ориентированный документ, в котором представлены основные характеристики конкретных отходов, определяющие современную инфраструктуру работ, безопасность и ресурсосбережение при обращении с ним. Технический паспорт отходов содержит следующие сведения: происхождение и агрегатное состояние отходов, физико-химические, в том числе опасные свойства отходов для здоровья людей и окружающей среды, улучшение показателей ресурсосбережения при утилизации отхода как товарного продукта, другие аналитические данные, полученные из справочных, экспериментальных и других источников, нормативно-методическое обеспечение обращения с отходами; направления ликвидации отходов с учетом опасной и ресурсной составляющих.

Паспорт опасности отходов - информационно-нормативный машинно-ориентированный документ, содержащий сведения о составе отходов, виде или видах (в том числе классе) их опасности, возможные технологии безопасного и ресурсосберегающего обращения с отходами,

Сертификат отходов - официальный документ, удостоверяющий соответствие количественных и качественных характеристик отходов установленным нормативным требованиям и положениям.

Этапы обращения с отходами определены следующим образом:

Сбор отходов: Деятельность, связанная с изъятием отходов в течение определенного времени из мест их образования, для обеспечения последующих работ по обращению с отходами.

Размещение отходов: Деятельность, связанная с завершением комплекса операций по осуществлению хранения и/или захоронения отходов.

Складирование отходов: Деятельность, связанная с упорядоченным размещением отходов в помещениях, сооружениях на отведенных для этого участках территории в целях контролируемого хранения в течение определенного интервала времени.

Обработка отходов: Деятельность, связанная с выполнением каких-либо технологических операций, которые могут привести к изменению физического, химического или биологического состояния отходов для обеспечения последующих работ по обращению с отходами. К обработке относят также разложение отходов - деятельность, связанную с выполнением биохимических, биологических, физико-химических операций над опасными отходами, приводящих к возможности их утилизации.

Переработка отходов: Деятельность, связанная с выполнением технологических процессов по обращению с отходами для обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов. Цель реализации технологических операций с отходами - превращение их во вторичное сырье, энергию, продукцию с потребительскими свойствами.

Экологические аспекты представлены набором терминов, связанных с видами загрязнения окружающей среды: качество природной среды, загрязнитель, биосферозагрязнитель, загрязнение, в том числе антропогенное, естественное, механическое, физическое, световое, шумовое, электромагнитное, полевое, химическое, трансграничное, глобальное; опасность отходов, потенциальная опасность (качественно определяемая с помощью биоиндикаторов), витаопасные отходы, цветные списки отходов для трансграничной перевозки, экологический норматив, экологичность отхода, экологически обоснованное использование опасных отходов, охрана окружающей среды (при утилизации отходов), безопасность при ликвидации отходов, экологическая безопасность отходов, геолого-экологический мониторинг территории при обращении с отходами, безопасность утилизации отхода, удаление опасных или других отходов, захоронение опасных отходов, качество окружающей среды.

Социальные аспекты отражены в определении терминов: лицензирование работ по утилизации отходов, лицензиат и лицензиар, работы по сертификации отхода как вид экспертной деятельности, экспорт отходов, собственник и владелец отходов, заготовитель и исполнитель заказа по ликвидации отходов, экспортер и импортер, государство импорта и транзита отходов; компетентный орган при обращении с отходами определен как «специально уполномоченный федеральный или территориальный орган по охране окружающей среды в сфере обращения с отходами, который в соответствии с положением о нем наделяется полномочиями по охране окружающей среды, природных ресурсов и который осуществляет координацию деятельности других специально уполномоченных органов в сфере обращения с отходами».

2. Правила сбора, хранения и утилизации отходов лечебно-профилактических учреждений

В связи с большой экологической, эпидемиологической, токсикологической и радиологической опасностью отходов медицинских учреждений чрезвычайно важно строгое соблюдение правил сбора, хранения и утилизации отходов ЛПУ.

ЛПУ осуществляют деятельность по сбору, временному хранению, транспортированию и обеззараживанию отходов классов Б и В на основании лицензии на данный вид деятельности, оформленной в соответствии с Федеральным законом от 8 августа 2001 г. N 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» и постановлением Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2002 г. N 135 «О лицензировании отдельных видов деятельности».

В Санитарных правилах сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений (СанПиН 2.1.7.728-99⁶) расписаны все этапы этого процесса. Организованная на территории ЛПУ в соответствии с проектом санитарной очистки от отходов система сбора, временного хранения, транспортировки и обезвреживания отходов должна состоять из следующих звеньев:

- сбора и сортировки отходов внутри медицинского отделения (лаборатории);
- транспортировки и перегрузки отходов в межкорпусные контейнеры;
- временного хранения отходов на территории ЛПУ;
- транспортировки межкорпусных контейнеров к месту обезвреживания отходов;
- обезвреживание отходов на специальных установках.

Опираясь на созданный в 1999 г. СанПиН правительство Москвы разработало и реализует в настоящее время Городскую целевую программу по совершенствованию внутри-

⁶ СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений»

больничной системы обращения с отходами ЛПУ департамента здравоохранения г.Москвы опасными в эпидемическом отношении на 2009-2011 гг.⁷ на основе внедрения системы обеззараживания медицинских отходов классов "Б" и "В" путем размещения на территории ЛПУ установок, использующих наиболее прогрессивные, экономически эффективные и экологически безопасные технологии гарантированного обеззараживания медицинских отходов, позволяющие предотвратить распространение инфекционного начала и обеспечить невозможность вторичного использования отдельных компонентов отходов.

Классификация отходов ЛПУ

Ключевым моментом при организации сбора медицинских отходов должна быть их четкая сортировка по степени опасности в соответствии с классификацией. В настоящее время существует несколько классификаций медицинских отходов. В РФ принята следующая классификация отходов, образующихся в ЛПУ:

Таблица 6

Классификация отходов ЛПУ (СанПиН 2.1.7.728-99)

Класс отходов	Характеристика	Цвет маркировки	
А	Неопасные	Белый	
Б	Опасные (инфицированные)	Желтый	
В	Чрезвычайно опасные (инфицированные)	Красный	
Г	Химические (близкие по составу к промышленным)		
Д	Радиоактивные		

⁷ Постановление Правительства Москвы №1191-ПП от 23.12.2008

К отходам класса А (неопасные) относятся: палатные отходы отделений (кроме инфекционных, кожно-венерологических, фтизиатрических, микологических отделений); отходы центральных пищеблоков и буфетов отделений (кроме отделений, перечисленных выше); отходы административно-хозяйственных помещений ЛПУ; отходы, образовавшиеся на территории ЛПУ.

Инфицированные (опасные) отходы класса Б. Инфицированные отходы – это культуры микроорганизмов; пищевые и другие отходы от инфицированных пациентов; использованные перевязочные материалы, биндажи и т.п.; инфицированные лабораторные животные; анатомические и операционные отходы (нестерильные органы и ткани); загрязненные инструменты и оборудование. Инфекционные и анатомические отходы вместе составляют до 15 % всех отходов ЛПУ; использованные одноразовые шприцы, скальпели и другой инструментарий - приблизительно 1 %. В Москве в результате деятельности городских лечебно-профилактических учреждений Департамента здравоохранения города Москвы ежегодно образуется до 30 тыс. тонн эпидемиологически опасных медицинских отходов с тенденцией к интенсивному росту.

Отходы этого класса образуются в следующих функциональных подразделениях ЛПУ: операционных; реанимационных; процедурных, перевязочных и других манипуляционно-диагностических помещениях ЛПУ; инфекционных, кожно-венерологических отделениях ЛПУ; медицинских и патологоанатомических лабораториях; лабораториях, работающих с микроорганизмами 3-4 классов патогенности; вивариях, ветеринарных лечебницах.

Инфицированные (чрезвычайно опасные) отходы класса В образуются в подразделениях для пациентов с особо опасными и карантинными инфекциями; в лабораториях, работающих с микроорганизмами 1-2 классов патогенности;

во фтизиатрических и микологических клиниках (отделениях).

Химически (близкие по составу к промышленным) токсичные отходы класса Г (химикалии и фармпрепараты) в развитых странах составляют приблизительно 3 % отходов учреждений здравоохранения, в том числе генотоксичные соединения – около 1% всех отходов. Это высоко опасные мутагенные, тератогенные, канцерогенные препараты; цитотоксичные наркотики; некоторые средства, используемые при лечении рака. Высоко опасны и отходы с высоким содержанием тяжелых металлов (свинца, ртути), например, сломанные ртутные термометры. Отходы класса Г образуются в диагностических подразделениях; отделениях химиотерапии; патологоанатомических отделениях; химических лабораториях; фармацевтических цехах, аптеках, складах; административно-хозяйственных помещениях.

Отходы ЛПУ, близкие по составу к промышленным отходам (класс "Г"), в том числе отходы фармацевтической продукции, классифицируются в соответствии с федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом МПР РФ от 2 декабря 2002 г. N 786, зарегистрированным Минюстом России 9 января 2003 г., рег. N 4107 (с изменениями от 30 июля 2003 г.), и подразделяются на 5 классов опасности в зависимости от степени воздействия на окружающую среду. Токсичные отходы по степени воздействия на человека и окружающую среду распределяются на 4 класса опасности (СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления»).

В Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» указано, что любой производитель продукции должен иметь конкретную рецептуру по обращению с ней, когда она превратится в отход потребления. Фармацевтические фирмы, производящие лекарственные препараты, долж-

ны параллельно разрабатывать и технологии по их утилизации или уничтожению.

Радиоактивные отходы медицинских учреждений класса Д представляют собой посуду, перчатки, загрязненные радиоактивным диагностическим материалом или радиотерапевтические материалы и образуются в основном в диагностических лабораториях (отделениях), радиоизотопных лабораториях и рентгеновских кабинетах. Большую часть отходов составляют низко-радиоактивный мусор. Однако и он может быть крайне опасен. В 1987 году произошла показательная история, когда сборщики металлолома утащили из заброшенной клиники бразильского города Гояни деталь медицинского оборудования - 20-граммовую капсулу с цезием-137. В результате полученной высокой дозы облучения 14 человек получили острую лучевую болезнь (четверо из них умерли), а всего пострадало 249 человек. В процессе дезактивации 85 жилых домов пришлось снести,

Сбор и временное отходов ЛПУ

Схема сбора и удаления отходов включает в себя подробное описание каждого отделения ЛПУ с указанием мест первичного образования отходов, способа сбора, временного хранения и транспортирования отходов, используемого инвентаря, оценки количества образования отходов, необходимого количества многоразового инвентаря и расходных материалов. Общая схема по учреждению завершается расчетом общего объема образования отходов в день/месяц/год, расчетом потребности в расходных материалах и сведениях о наличии договоров на вывоз отходов различных классов. Схема сбора и удаления отходов разрабатывается каждым ЛПУ, согласовывается органами Роспотребнадзора и утверждается главным врачом;

- с инструкцией по правилам обращения и обеззараживания опасных в эпидемиологическом отношении отходов лечебно-профилактических учреждений (далее - Инструкция). Инст-

рукция - документ, определяющий этапы технологического цикла отходов (последовательность процессов обращения с отходами с момента появления до вывоза с территории ЛПУ). Инструкция разрабатывается ЛПУ на основе типовой инструкции и утверждается главным врачом;

- с приказом главного врача о назначении лиц, ответственных за обращение с отходами. Приказ - документ, определяющий зоны ответственности медицинского персонала ЛПУ при работе с отходами;

- с должностными инструкциями для всех категорий медицинского персонала, занятых в работе с отходами, которые утверждаются главным врачом;

- с проектом нормативов образования и лимитов на размещение отходов.

Сбор отходов внутри ЛПУ проводится на основании схемы по сбору и удалению отходов, утвержденной главным врачом и согласованной с органами Роспотребнадзора, и утвержденного в установленном порядке проекта нормативов образования и лимитов на размещение отходов.

Ответственность за соблюдение требований законодательства при обращении с отходами возлагается на руководителя учреждения и ответственных лиц, определенных приказом руководителя ЛПУ.

Схема по сбору, удалению отходов лечебно-профилактических учреждений определяет основные этапы обращения с отходами ЛПУ для различных категорий персонала ЛПУ.

Класс А. Сбор отходов класса А, не представляющих эпидемиологической опасности для пациентов, посетителей и персонала, не требует соблюдения определенных мер предосторожности при транспортировании (например, наличия герметичных емкостей) и могут удаляться в потоке бытовых отходов без обработки, за исключением отходов ЛПУ инфекционного профиля.

Разрешается селективный сбор отходов класса А. Сбор осуществляется в многоразовые емкости или одноразовые пакеты белого цвета. Одноразовые пакеты располагаются на специальных тележках или внутри многоразовых баков. Заполненные многоразовые емкости или одноразовые пакеты доставляются к межкорпусным контейнерам и перегружаются в контейнеры, предназначенные для сбора отходов данного класса. Многоразовая тара после сбора и опорожнения подлежит мытью и дезинфекции.

Класс Б и В. При наличии в ЛПУ установок для обеззараживания отходов, имеющих полный пакет разрешительной документации, выданной в установленном порядке, и достаточного количества расходных материалов для безопасного сбора и транспортирования отходов классов Б и В их сбор в местах первичного образования производится без предварительной дезинфекции.

Для отделения острых, режущих и колющих предметов в местах первичного образования используются деструкторы, иглоотсекатели, твердая герметичная упаковка, оборудованная устройством для снятия игл, и другие специальные приспособления.

Смешение отходов классов Б и В с отходами других классов (А, Г и Д) на всех этапах сбора, временного хранения и транспортирования не допускается.

Первичные места образования отходов классов Б и В для каждого подразделения ЛПУ, порядок их сбора, временного хранения, обеззараживания и транспортирования определяются в соответствии со схемой обращения с отходами в каждом конкретном ЛПУ и отражаются в проекте нормативов образования и лимитов на размещение отходов.

Сбор отходов в местах первичного образования осуществляется следующим образом:

- в одноразовые пакеты, имеющие маркировку в зависимости от класса опасности отходов, собираются отходы,

которые не нарушат целостность, герметичность упаковки (текстиль, полимеры, резина и т.п.);

- при нарушении целостности одноразового пакета (разрыв, порез) его необходимо поместить в другой пакет и произвести повторную герметизацию;

- в одноразовую твердую герметичную упаковку, имеющую цветовую маркировку в зависимости от класса опасности отходов, собирается металл, колющие и режущие предметы; биоматериал, кровь и другие биологические жидкости, части органов и тканей;

- герметизация отходов производится в местах первичного образования с обязательной отметкой на бирке ответственного лица (код структурного подразделения, время герметизации и фамилия ответственного лица);

- транспортирование отходов ЛПУ из мест первичного образования осуществляется только в герметично закрытых емкостях.

Контейнерная площадка для хранения отходов, имеющих эпидемиологическую опасность, должна обеспечивать невозможность проникновения посторонних лиц.

Стойки-тележки, мини-контейнеры обеззараживаются после каждого опорожнения или в конце смены.

Контейнеры с операционными, патологоанатомическими и подобными им биоотходами временно хранятся в специально выделенной для этих целей морозильной камере (при ее отсутствии - в закрытой емкости с формалином) и вывозятся на утилизацию, обезвреживание, уничтожение по договору со специализированными организациями.

Жидкие биологические отходы (моча, аспират, промывные воды и т.п.) собирают в многоразовую влагостойкую емкость с крышкой, засыпают сухим дезинфектантом, предназначенным для этих целей, в соотношении 1:5 и после необходимой экспозиции выливают в канализацию. Емкость подвергается дезинфекции.

Временное хранение обеззараженных отходов

классов Б и В

9.1. Временное хранение и транспортирование обеззараженных отходов классов Б и В допускается только в герметичных многоразовых контейнерах.

9.2. Открытое хранение и контакт персонала с обеззараженными отходами классов Б и В не допускаются.

9.3. Обеззараженные отходы классов Б и В допускается хранить не более суток в естественных условиях и более 1 суток при температуре не выше 5°C.

9.4. Допускается временное хранение отходов на специально оборудованной контейнерной площадке. Контейнерная площадка для хранения обеззараженных отходов классов Б и В должна обеспечивать невозможность проникновения посторонних лиц.

Класс Б. Отходы класса Б после дезинфекции собираются в одноразовую герметичную упаковку. Мягкая упаковка (одноразовые пакеты желтого цвета) закрепляется на специальных стойках (тележках). После заполнения пакета примерно на 3/4 из него удаляется воздух и сотрудник, ответственный за сбор отходов в данном медицинском подразделении, осуществляет его герметизацию, используя при этом индивидуальную защиту в виде марлевой повязки и резиновых перчаток.

Органические отходы, образующиеся в операционных, лабораториях, микробиологические культуры и штаммы, вакцины, вирусологически опасный материал после дезинфекции собираются в одноразовую твердую герметичную упаковку (специальные одноразовые баки желтого цвета). Патологоанатомические и органические операционные отходы класса «Б» после дезинфекции уничтожаются термическим способом (в крематориях, котельных, других специальных печах), либо утилизируются методом захоронения в специально отведённых могилах на кладбищах.

Сбор острого инструментария (иглы, перья), прошедшего дезинфекцию, осуществляется отдельно от других видов отходов в одноразовую твердую упаковку.

Транспортирование всех видов отходов класса Б за пределы медицинского подразделения осуществляется только в одноразовой упаковке после ее герметизации. В установленных местах загерметизированные одноразовые емкости (баки, пакеты) помещаются в межкорпусные контейнеры, предназначенные для сбора отходов класса Б.

Одноразовые емкости (пакеты, баки, непрокальваемые контейнеры) желтого цвета с отходами класса Б маркируются надписью «Опасные отходы. Класс Б» с нанесением кода подразделения ЛПУ, названия учреждения, даты и фамилии ответственного за сбор отходов лица.

Класс В. Все отходы класса В подлежат дезинфекции в соответствии с действующими нормативными документами. Сбор отходов данного класса осуществляется в одноразовую упаковку. Мягкая упаковка (одноразовые пакеты красного цвета) должна быть закреплена на специальных стойках (тележках). После заполнения пакета примерно на 3/4 из него удаляется воздух и сотрудник, ответственный за сбор отходов в данном медицинском подразделении, осуществляет его герметизацию с соблюдением требований техники безопасности с возбудителями 1-2 групп патогенности. Микробиологические культуры и штаммы, вакцины должны собираться в одноразовую твердую герметичную упаковку красного цвета.

Транспортирование всех видов отходов класса В вне пределов медицинского подразделения осуществляется только в одноразовой упаковке после ее герметизации. В установленных местах герметизированные одноразовые емкости (баки, пакеты, непрокальваемые контейнеры) красного цвета помещаются в межкорпусные контейнеры, предназначенные для сбора отходов класса В. Одноразовые емкости (пакеты, баки, непрокальваемые контейнеры) красного цвета с отхо-

дами класса В маркируются надписью "Чрезвычайно опасные отходы. Класс В" с нанесением кода подразделения ЛПУ, названия учреждения, даты и фамилии ответственного за сбор отходов лица.

В соответствии с Санитарными правилами содержания территории населенных мест (СанПиН 42-126-4690-88) отходы, образующиеся в кожно-венерологических, инфекционных, онкологических, хирургических, в том числе и гинекологических отделениях, вообще запрещено вывозить, и по согласованию с органами Госсанэпиднадзора они должны уничтожаться на месте термическим путем.

В соответствии с требованиями статьи 24 Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии» не допускается: пересыпать отходы класса Б и В из одной емкости в другую; устанавливать одноразовые и многоразовые емкости около электронагревательных приборов; утрамбовывать любые отходы руками; осуществлять сбор отходов без перчаток.

Схема сбора и удаления отходов классов "Б" и "В" в инфекционных стационарах, противотуберкулезных и кожно-венерологических диспансерах составляется на основе типовых схем для стационарных неинфекционных отделений (включая родильные дома). В учреждениях инфекционного и кожно-венерологического профиля все отходы, образующиеся в лечебно-диагностических подразделениях, относятся к отходам класса Б или В. В связи с этим в схемах сбора и удаления отходов необходимо предусмотреть размещение дополнительного инвентаря и расходных материалов для сбора отходов.

Класс Г. Фармацевтические и химические отходы класса Г, в том числе использованные люминесцентные лампы, ртутьсодержащие приборы и оборудование, собираются в закрытые герметичные емкости. После заполнения емкости герметизируются и хранятся во вспомогательных помещени-

ях. Вывозятся специализированными предприятиями на договорных условиях.

Класс Д. Сбор, хранение, удаление радиоактивных отходов класса Д осуществляется в соответствии с требованиями правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений и нормами радиационной безопасности.

Транспортирование отходов классов "Б" и "В" из отделения до места обеззараживания

6.1. Для учреждения, расположенного в одном корпусе:

- для временного хранения отходов на территории ЛПУ используются стойки-тележки или мини-контейнеры;
- отходы транспортируются в помещение для обеззараживания отходов по мере наполнения емкостей для сбора отходов либо в конце смены согласно утвержденной схеме.

6.2. В случае если ЛПУ размещено в нескольких отдельно стоящих корпусах, возможны два способа транспортирования отходов, опасных в эпидемиологическом отношении, до места размещения оборудования по обеззараживанию:

- в корпусе, внутри помещения устанавливается пластиковый или металлический контейнер с плотно прилегающей крышкой, размещающийся в специальном помещении, где размещение данного контейнера допустимо. После наполнения контейнера сотрудник, ответственный за транспортировку отходов ЛПУ, осуществляет транспортирование контейнера по территории ЛПУ к месту обеззараживания отходов классов Б и В;
- если невозможно размещение контейнеров для временного хранения в помещении корпуса, то сбор и транспортирование осуществляются путем объезда в определенное время контейнера, располагающегося в непосредственной близости или в помещении для обеззараживания отходов ЛПУ.

Производственный контроль за сбором, временным хранением, обеззараживанием отходов

Производственный контроль включает в себя:

- наличие достаточного количества расходных материалов и средств малой механизации;
- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты, организацию централизованной стирки спецодежды и регулярной ее смены;
- контроль эффективности обеззараживания отходов на установках не реже 1 раза в год организациями, аккредитованными на этот вид деятельности;
- контроль воздуха рабочей зоны на участках обеззараживания;
- контроль санитарного состояния и дезинфекционного режима помещений временного хранения и участков обеззараживания отходов;
- регулярность вывоза отходов;
- контроль за соблюдением природоохранного законодательства в части обращения с отходами производства и потребления.

Транспортирование обеззараженных отходов ЛПУ к месту их уничтожения, размещения

Транспортирование и удаление отходов ЛПУ регламентируются СанПиН 1.2.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений» и правилами перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, разработанными в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1994 г. N 372 «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом».

Транспортирование отходов классов Б и В вне территории ЛПУ допускается только в закрытых кузовах специально применяемых для этих целей автомашин транспортной организацией, имеющей лицензию на этот вид деятельности. Использование автомашин, предназначенных для перевозки отходов классов Б и В, для других целей не допускается.

Транспортирование отходов классов Б и В осуществляется в специальных контейнерах. По прибытии в ЛПУ водитель обязан предъявить ответственному лицу в ЛПУ путевой лист и акт приема-сдачи отходов ЛПУ в двух экземплярах. На площадке для сбора и временного хранения отходов ЛПУ он должен произвести визуальный контроль сдаваемых ЛПУ контейнеров с отходами на соответствие требованиям, предъявляемым СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

Ответственное лицо в ЛПУ при сдаче отходов обязано предъявить акт об их обеззараживании и оформить акт приема-сдачи отходов ЛПУ, заверенный печатью ЛПУ, и талон учета.

Водитель загружает герметично закрытые контейнеры в автотранспорт и следует по заранее утвержденному маршруту к месту уничтожения, размещения отходов ЛПУ. Прибыв на объект уничтожения, размещения отходов ЛПУ, он предъявляет талон на утилизацию, накладную, путевой лист, акт об обеззараживании отходов и талон учета.

Отходы ЛПУ при приеме подвергаются внешнему осмотру сотрудником объекта уничтожения (размещения) отходов на предмет целостности упаковки и маркировки отходов по классу опасности. При этом сверяется соответствие их сопроводительным документам и ставится отметка о приеме отходов на талоне (акте) приема-сдачи отходов и на талонах учета. Корешок талона остается у сотрудника объекта уничтожения (размещения). Талон учета с отметкой об уничтожении (размещении) водитель возвращает в ЛПУ как документ строгой бухгалтерской отчетности, подтверждающий факт санкционированного уничтожения отходов.

Дезинфекцию тары (контейнеров) проводит транспортная организация после разгрузки в месте разгрузки.

Кузов автомобиля дезинфицируется не реже 1 раза в неделю средствами, предназначенными для этих целей.

В случае разгерметизации тары (нарушение целостности пакетов и рассыпание отходов) тотчас проводится дезинфекция кузова автомобиля.

После проведения дезинфекционных мероприятий в журнале делается соответствующая запись.

Отходы ЛПУ должны перевозиться только специальными и специально приспособленными для этих целей транспортными средствами с цельнометаллическим кузовом, оборудованными опознавательными знаками (желтыми проблесковыми маячками, нанесенными на кузове обозначениями или др.) по согласованию с вышестоящими органами.

Техническое состояние транспортных средств должно отвечать вышеназванным требованиям настоящего Положения и Правилам дорожного движения.

Транспортирование отходов должно исключать возможность опрокидывания контейнеров, потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды.

Автомобили, предназначенные для перевозки отходов ЛПУ, кроме инструмента и оборудования, предусмотренных Правилами дорожного движения, должны иметь следующий исправный инструмент и оборудование:

- набор ручного инструмента для аварийного ремонта транспортного средства;
- лопату и необходимый запас песка для тушения пожара;
- не менее одного противооткатного упора на каждое транспортное средство, размеры упора должны соответствовать типу транспортного средства и диаметру его колес;
- два фонаря автономного питания с мигающими (или постоянными) огнями оранжевого цвета, они должны быть сконструированы таким образом, чтобы их использование не могло вызвать воспламенение перевозимых грузов;
- журнал учета проведенных дезинфекционных мероприятий.

По мере внедрения автоматизированной системы контроля оборота отходов производства и потребления в соответствии с Законом города Москвы от 30 ноября 2005 г. N 68 «Об отходах производства и потребления в городе Москве» и распоряжением Правительства Москвы от 29 ноября 2005 г. N 2391-РП «О внедрении автоматизированной системы контроля оборота отходов производства и потребления в городе Москве» транспортные средства, перевозящие отходы ЛПУ, должны быть оснащены системой спутниковой навигации, обменная тара - специальными чипами.

К управлению транспортными средствами, на которых перевозятся отходы ЛПУ, допускаются водители, имеющие стаж работы в качестве водителя не менее трех лет, удостоверение на право управления транспортным средством соответствующей категории и прошедшие инструктаж и медицинский контроль.

Водители автотранспортных средств, перевозящие отходы ЛПУ (далее - водители), должны проходить периодический медицинский осмотр и быть привиты в соответствии с региональным календарем прививок.

Водители должны пройти обучение по обращению с опасными отходами и иметь сертификат установленного образца.

Водители должны быть обеспечены спецодеждой для работы с отходами ЛПУ.

Водители обязаны соблюдать настоящее Положение и утвержденные им правила перевозки отходов ЛПУ.

Водитель, осуществляющий перевозку отходов ЛПУ, кроме документов, предусмотренных Правилами дорожного движения, должен иметь при себе следующие транспортные документы:

- лицензионную карточку на транспортное средство;
- путевой лист с указанием маршрута перевозки;
- товарно-транспортную накладную;
- паспорт опасного отхода;

- адреса и телефоны должностных лиц автотранспортной организации, грузоотправителя, грузополучателя, ответственных за перевозку, дежурных частей органов ГИБДД МВД России, расположенных по маршруту движения;

- талон для сдачи груза на объект уничтожения, размещения отходов ЛПУ;

- разрешение-сертификат на размещение груза на объекте уничтожения, размещения отходов ЛПУ;

- талон учета.

В случае дорожно-транспортного происшествия водитель должен действовать в соответствии с Правилами дорожного движения.

Во время движения по маршруту перевозки водитель осуществляет контроль за состоянием перевозимого груза.

При управлении транспортным средством с отходами ЛПУ запрещается:

- резко трогать транспортное средство с места;

- производить обгон транспорта, движущегося со скоростью более 30 км в час;

- резко тормозить;

- двигаться с выключенным сцеплением и двигателем;

- курить в транспортном средстве во время движения;

- пользоваться открытым пламенем;

- оставлять транспортное средство без надзора.

Запрещается перевозка на транспортном средстве грузов, не предусмотренных документацией, а также посторонних лиц, не связанных с перевозкой данного груза.

Методы утилизации медицинских отходов

Вывоз отходов ЛПУ на полигоны ТБО – наиболее распространенный, но чрезвычайно опасный способ избавления от медицинских отходов. «В России не решена проблема утилизации лекарств с просроченным сроком действия и фальсифицированных препаратов; большинство крупных ЛПУ сортируют отходы, дезинфицируют и вывозят на поли-

гоны ТБО транспортом спецхозяйств, с которыми заключены договора»⁸.

Эпидемиологически безопасные патологоанатомические и органические операционные отходы (органы, ткани и т.п.) подлежат утилизации, обезвреживанию, уничтожению по договору со специализированными организациями или захораниваются на кладбищах в специально отведенных могилах.

Жидкие биологические отходы (моча, аспират, промывные воды и т.п.) собирают в многоразовую влагостойкую емкость с крышкой, засыпают сухим дезинфектантом, предназначенным для этих целей, в соотношении 1:5 и после необходимой экспозиции выливают в канализацию. Емкость подвергается дезинфекции.

Отходы лабораторий, работающих с микроорганизмами III-IV патогенности, утилизируются согласно действующему законодательству по обращению с отходами микробиологических лабораторий.

Принципиальная схема обращения с одноразовыми шприцами (рис. 2) включает разные способы, начиная с сжигания и кончая переработкой с целью вторичного использования пластмассы и металла.

⁸ Главный государственный санитарный врач России (с 1996 года), руководитель Роспотребнадзора (с 2004) Г.Г. Онищенко, 2001

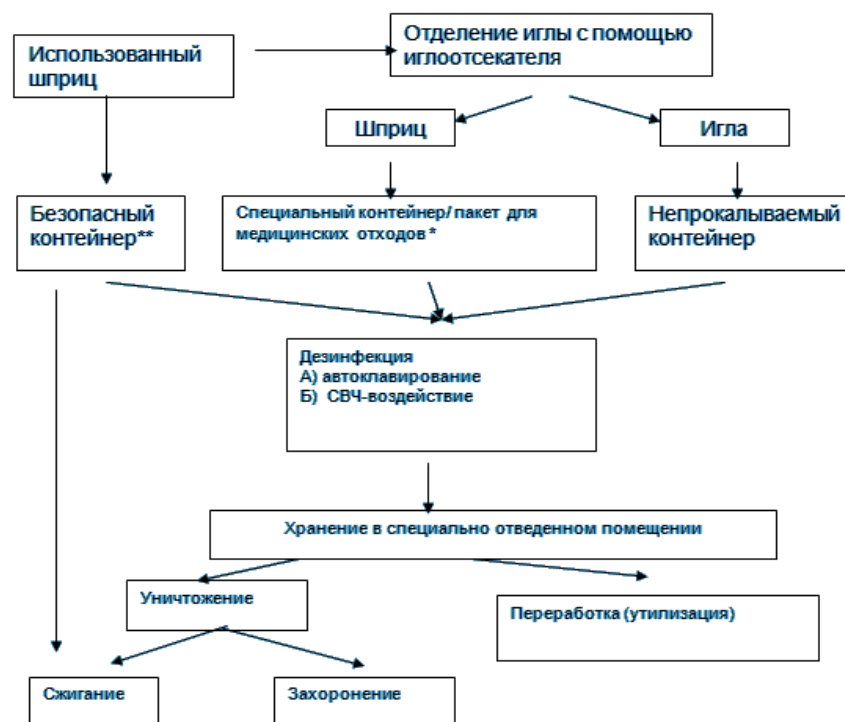


Рис. 2. Схема обращения с одноразовыми шприцами

Обеззараживание и утилизация отходов класса Б и В

Схема сбора и удаления отходов классов "Б" и "В" в инфекционных стационарах, противотуберкулезных и кожно-венерологических диспансерах составляется на основе типовых схем для стационарных неинфекционных отделений (включая родильные дома). В учреждениях инфекционного и кожно-венерологического профиля все отходы, образующиеся в лечебно-диагностических подразделениях, относятся к отходам класса Б или В. В связи с этим в схемах сбора и удаления отходов необходимо предусмотреть размещение дополнительного инвентаря и расходных материалов для сбора отходов.

Обеззараживание отходов ЛПУ классов Б и В на специализированных установках.

Обеззараживание отходов классов Б и В производится в помещении для обеззараживания отходов по мере их накопления в соответствии с графиком работы установки по обеззараживанию, но не реже одного раза в сутки. При работах по сбору и удалению отходов используются спецодежда и другие средства защиты (перчатки, маски, бахилы и др.).

Для обеззараживания потенциально инфицированных и инфицированных отходов применяются физические и химические методы. Метод физического обеззараживания осуществляется с применением физически активных агентов (ультрафиолет, горячий воздух, сухой или влажный насыщенный пар). Метод химической обработки осуществляется с применением специальных дезинфицирующих средств, зарегистрированных в установленном порядке.

Относительная эффективность методов обеззараживания потенциально инфицированных и инфицированных отходов зависит от целого ряда факторов, в том числе концентрации микроорганизмов и создаваемой ими опасности, диффузионного сопротивления материалов, подлежащих дезинфекции, рабочих параметров и условий применения метода обезвреживания и др.

Установки для обработки отходов, опасных в эпидемиологическом отношении, должны иметь полный пакет документов (сертификат соответствия, регистрационное удостоверение, санитарно-эпидемиологическое заключение), разрешающий применение установок для обработки отходов ЛПУ.

По окончании цикла обработки обеззараженные отходы ЛПУ транспортируются к специально отведенному месту хранения. Во всех ЛПУ на специально отведенных для сбора и хранения бытовых отходов площадках устанавливается отдельный контейнер с закрывающейся крышкой с маркировочной полосой желтого цвета, куда собираются обеззара-

женные отходы ЛПУ, подлежащие вывозу в установленном порядке.

Принципиально устаревшим является применяемый сегодня метод химического обеззараживания (дезинфекции), который:

- часто приводит к возникновению аллергических реакций и поражению кожного покрова на руках у медицинского персонала;
- практически не изменяется внешний вид отходов, что не исключает вероятности их повторного использования;
- не гарантируется полное уничтожение возможного инфекционного начала из-за различной чувствительности микроорганизмов к различным дезинфицирующим средствам, а также в связи с неравномерностью проникновения дезинфицирующего средства в толщу отходов;
- при захоронении отходов, обработанных хлорсодержащими препаратами, возникает большой риск загрязнения окружающей среды (особенно водоемов) соединениями хлора, а при их сжигании в печах образуются диоксины, являющиеся канцерогенами, предельно допустимые концентрации которых в воздухе жестко регламентируются;
- имеет удельные затраты дезинфицирующих средств (на тонну отходов), а также затраты на предотвращение возможного экологического ущерба, которые существенно превышают аналогичные затраты для других способов обеззараживания.

Современные направления обеззараживания отходов ЛПУ

К современным и рекомендуемым способам обеззараживания отходов ЛПУ относят технологию СВЧ, паровую стерилизацию, паровую стерилизацию с последующим измельчением, протеиновый лизис и сжигание.

Сжигание - современный и эффективный метод утилизации отходов путем сжигания в специальных котлах.

Сжиганию подвергают не только неликвидные бумаги и документы, но и биологические отходы и медикаменты. Предприятие, занимающееся сжиганием отходов должно иметь лицензию на данный вид деятельности, а применяемое оборудование - санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии оборудования санитарным правилам. Для сжигания биоотходов используются крематоры. Сжигание проводится при температуре с 870 градусов до 1200 градусов.

Предприятиями участниками и партнёрами Инжиниринговой Ассоциации «Электромеханика», в частности, пока единственными на территории бывшего СССР серийно производится широкая гамма сертифицированных инсинераторов «Турмалин ИН-50», использующих экологически безопасную двухступенчатую схему сжигания отходов при температуре 850-900⁰С, дожигания образующихся газов при температуре 1100-1200⁰С с их последующей очисткой.

Для уничтожения отходов ЛПУ выпускается специальная модель инсинератора «ИН-50.02», которая размещается в стандартном 20-тифутовом контейнере, имеет производительность 20 кг/час и требует только подвода электроэнергии. Подвод воды не нужен. Топливо – дизельное или природный газ. Остаточный материал – экологически безопасная зола. Одновременно могут уничтожаться и ТБО. Ценовой коэффициент импортозамещения - не менее 2. Инсинераторы «ИН-50» одобрены Институтом экологии человека и гигиены окружающей среды им. акад. А.Н.Сысина РАМН (экспертное заключение №5/79/02) и рекомендованы к применению как эффективное средство борьбы с внутрибольничными инфекциями Президентом РАМН акад. В.И.Покровским (информационное письмо РАМН от 10.09.03 №01-02/64).

Для российских больниц, особенно в сельской местности, особую значимость имеет применение в инсинераторах дополнительного теплообменного модуля, рекупирующего тепло отходящих газов в источник теплоснабжения.

Специально для применения в службах судебно-медицинской экспертизы и ветеринарии серийно производится кремационный модуль. В мобильном варианте инсинераторы «ИН-50» могут применяться в медицинской службе МЧС и в местах возникновения очагов эпидемий.

Мировой опыт показывает, что риски вторичной переработки медицинских отходов слишком высоки и никакие доходы их не покрывают. Сегодня во всех цивилизованных странах опасные медицинские отходы только уничтожают и делают это исключительно высокотемпературным термическим способом. В этой связи, широко распространённая в России практика легальной скупки в больницах использованных шприцев, капельниц, рентгеновских плёнок и т.д. с целью извлечения серебра и получения пластика представляется занятием весьма сомнительным как для продавцов, так и для покупателей.

Действия в аварийной ситуации

В случае возникновения аварийной ситуации: при поломке установки по обеззараживанию отходов, отключении электро-, водоснабжения, неисправности инвентаря и других причин, не позволяющих реализовать предлагаемую схему по обеззараживанию отходов, сбор и удаление отходов производятся после предварительной дезинфекции отходов химическим способом в местах первичного образования согласно требованиям СанПиН 1.2.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

В учреждении на случай аварийной ситуации должен быть в наличии месячный запас дезинфицирующих средств, разрешенных к применению.

При работах по сбору и удалению отходов используются спецодежда и другие средства защиты (перчатки, маски, бахилы и др.).

Уничтожение отходов класса Г

Токсичные отходы класса Г в зависимости от степени токсичности уничтожаются одним из нижеперечисленных методов.

Согласно приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 декабря 2002 г. N 382 фальсифицированные, а также пришедшие в негодность и с истекшим сроком годности лекарственные средства подлежат изъятию из обращения с последующим уничтожением в полном объеме. Приказ базируется на том, что все некачественные лекарственные средства следует рассматривать как химические вещества различной степени токсичности.

В зависимости от степени токсичности отходы класса Г утилизируют одним из нижеприведенных методов:

- термический (разложение при высоких температурах в условиях доступа кислорода или пиролиз, где отсутствует доступ кислорода);
- придание нетоварного вида с последующим захоронением на специально оборудованных полигонах (в зависимости от класса токсичности уничтожаемых веществ);
- разбавление водой с последующим сливом в коммунальный коллектор (только для нетоксических веществ).

Термический метод - это основной метод конечного обезвреживания отходов ЛПУ. Обеззараженные отходы классов Б и В можно отнести к классу А условно, и поэтому к термическим установкам, используемым для уничтожения отходов ЛПУ, предъявляются следующие требования:

- установка должна обеспечивать химическую и экологическую безопасность при уничтожении отходов классов Б, В и Г, т.е. должна полностью их обезвреживать и при этом вредные выбросы не должны превышать ПДК, указанных в гигиенических нормативах (ГН 2.1.6.1338-03) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов»;
- установка должна быть экономически выгодной.

Другие возможные технологии утилизации медицинских отходов

Международным конгрессом по управлению отходами «WasteTech-2001» рассматривались следующие технологии: сжигание (озоление), стерилизация в автоклаве (паровая стерилизация), химическая дезинфекция, пиролиз, лазерная обработка, микроволновая дезинфекция, плазменная технология и др. Каждый из перечисленных методов имеет свои недостатки. Так, химическая дезинфекция приводит к образованию хлорсодержащих отходов, а установки для сжигания (инсинераторы) при 100% гарантии экологически безопасного уничтожения отходов имеют высокую стоимость из-за наличия сложных систем газоочистки.

Кроме того, сегодня разработаны плазмохимическая установка по утилизации медицинских отходов, радиационно-химический метод обеззараживания опасных медицинских отходов ионизирующим излучением или СВЧ-генератором, устройства, созданные в Департаменте микробиологии Научно-исследовательского центра в Индоре (Великобритания) и предназначенные для уничтожения медицинских отходов солнечными лучами. Прибор представляет собой комплекс из зеркал, фокусирующих солнечные лучи на камере с полупрозрачными стенками. При нахождении на солнце в течение двадцати минут температура в камере повышается до 100-150 градусов, чего вполне достаточно для уничтожения большинства микроорганизмов.

РАЗДЕЛ IV ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

Базовые документы, регулирующие обращение с РАО: Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/09), СПОРО-99, «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)», СП 2.6.6.2572-2010 «Обеспечение радиационной безопасности при обращении с промышленными отходами атомных станций, содержащими техногенные радионуклиды».

Источники образования радиоактивных отходов (РАО)

- 1) эксплуатация и вывод из эксплуатации объектов с радиационными источниками (ядерного топливного цикла, атомных электростанций, оборудованных ядерными энергетическими установками судов и пр.);
- 2) использование радиоактивных веществ в производстве, в науке и медицине;
- 3) реабилитация загрязненных радиоактивными веществами территорий;
- 4) радиационные аварии.

Применение радионуклидов в медицине⁹

Среди многообразных методов диагностики (распознавания) и терапии (лечения) болезней человека сегодня достаточно широко используются источники ионизирующего излучения, в том числе медицинские радионуклидные препараты и изделия. В ЛПУ радионуклидные препараты используются в основном для диагностических целей, которые

⁹ С.А.Кальницкий, д.б.н., Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены Минздрава России; В.С.Репин, д.б.н., профессор, Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены Минздрава России; Ю.О.Якубовский-Липский, к.т.н., Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены Минздрава России, Журнал «Атомная стратегия» № 8, декабрь 2003 г.

проводятся в лабораториях радиоизотопной диагностики, а терапевтические процедуры с использованием МРИ – в радиологических отделениях (кабинетах) лучевой терапии.

Таблица 7

**Характеристики радионуклидных препаратов,
используемых в медицине**

Радионуклид	Период полураспада
Технеций-99	6 часов
Индий-113	1,7 часов
Индий-111	2,8 дней
Йод-123	60 дней
Йод-131	8,1 день
Ксенон-133	5,25 дней

Таблица 8

**Характеристики радионуклидных препаратов,
используемых в медицине**

Радионуклидное изделие	Вид излучения	Период полураспада
Кожные аппликаторы с фосфором-32	альфа	14,2 дня
Бусы из кобаника, иглы и аппликаторы с кобальтом-60	Гамма, бета	5,27 года
Стержни иттриевые, кожные аппликаторы с иттрием-90	Бета	64,24 часа
Кожные аппликаторы с таллием-204	Бета	3,9 года
Кожные аппликаторы с прометием-147	Бета	2,6 года
Гамма-терапевтические установки для контактного и дистантного облучения (кобальт-60)	Гамма, бета	5,27 года

К медицинским радионуклидным препаратам относятся радиоактивные фармацевтические препараты, используемые при проведении радионуклидных диагностических исследований. К медицинским радионуклидным изделиям относятся изделия, в конструкциях которых применяются радиоактивные источники ионизирующего излучения, для проведения терапевтических процедур (табл. 7, 8).

Определение и классификации РАО

Для определения РАО важно установить, что считать отходами в принципе и какие отходы принято называть радиоактивными, т.е. условно какой уровень радиоактивности отходов можно принять опасным для здоровья и окружающей среды, а, следовательно, и правомерно применять к ним Санитарные Правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО), а какой отнести естественному радиационному фону.

Данный уровень безопасности выражается разными показателями для твердых и жидких отходов. Поэтому в принципиальной схеме вначале дается классификация отходов по агрегатному состоянию, а затем приводятся показатели радиоактивности отдельно для жидких (уровень вмешательства – УВ) и твердых (минимально значимая удельная активность – МЗУА) отходов. Данные показатели применимы только для случая, когда радионуклидный состав отходов известен. Конкретные величины УВ отдельных радионуклидов при поступлении с водой в организм взрослых (Бк/кг) и МЗУА отдельных радионуклидов в воздухе (Бк/г) приводятся в обновленной версии Норм радиационной безопасности НРБ-99/09 в виде таблиц (Приложение 2а, 4) (рис. 3).

Принципиально иной подход для определения радиоактивных отходов используется, если радионуклидный состав отходов неизвестен по каким-то причинам. При этом различают отходы в зависимости от вида излучения и источника. Выделяют 3 класса отходов: *низко-, средне-, высоко-*

диоактивные отходы. Кроме того, в 2010 г. для твердых промышленных отходов введено понятие «*очень низкоактивные отходы*» (ОНАО) (СП 2.6.6.2572-2010). К ОНАО относят отходы (не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование), активность которых не допускает освобождение их от радиационного контроля, но меньше активности твердых радиоактивных отходов.

Уровни активности твердых отходов неизвестного радионуклидного состава, содержащие α - и β -излучающие (исключая трансурановые) и трансурановые¹⁰ радионуклиды, при превышении которых отходы могут быть отнесены к РАО, приведены на рис.4.

¹⁰ Трансурановые элементы практически отсутствуют в природе и получают искусственно посредством различных ядерных реакций. "Трансурановыми" радионуклидами называют радиоактивные изотопы с порядковым номером выше 92 и стоящие в таблице Д.И.Менделеева после урана (92): 1) *актиноиды* [нептуний Np (93), плутоний (Pu, 94), америций (Am, 95), кюрий (Cm, 96), берклий (Bk, 97), калифорний (Cf, 98), эйнштейний (Es, 99), фермий (Fm, 100), менделевий (Md, 101), нобелий (No, 102) и лоуренсий (Lr, 103); 2)]; *трансактиноиды* [резерфордий (Rf, 104), дубний (Db, 105), сиборгий (Sg, 106), борий (Bh, 107), хассий (Hs, 108), мейтнерий (Mt, 109), дармштадтий (Ds, 110), рентгений (Rg, 111), коперниций (Cn, 112)]. Элементы 113—118 пока имеют временные названия, производные от соответствующих латинских числительных: унунтрий (Uut, 113), унунквадий (Uuq, 114), унунпентий (Uup, 115), унунгексий (Uuh, 116), унунсептий (Uus, 117), унуноктий (Uuo, 118). В связи с большим периодом полураспада (не менее 20 лет) и высокой активностью их захоронение проходит тщательнее, чем захоронение малоактивных и среднеактивных отходов.

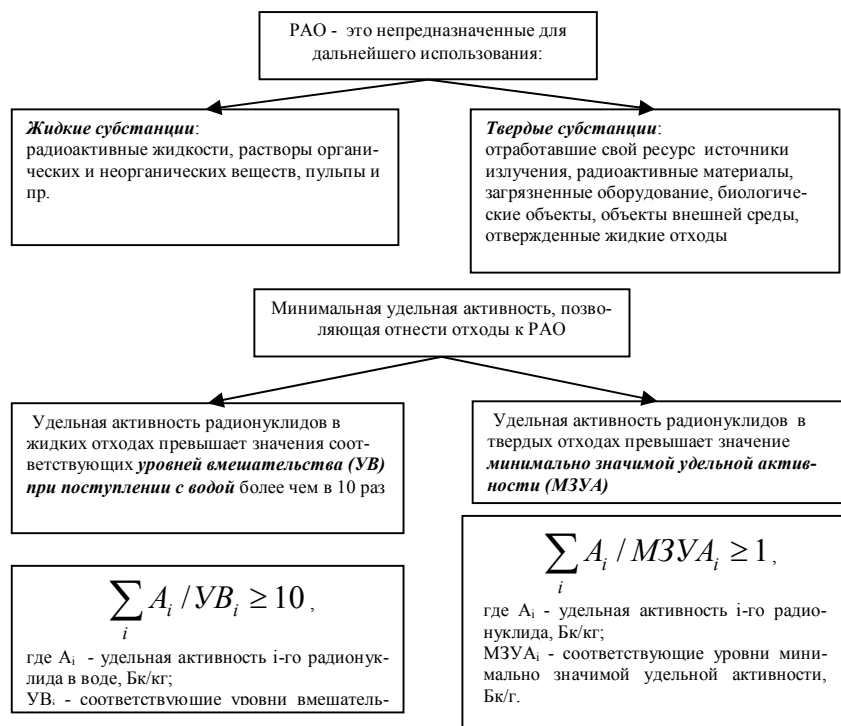


Рис. 3. Критерии отбора жидких и твердых отходов как радиоактивных

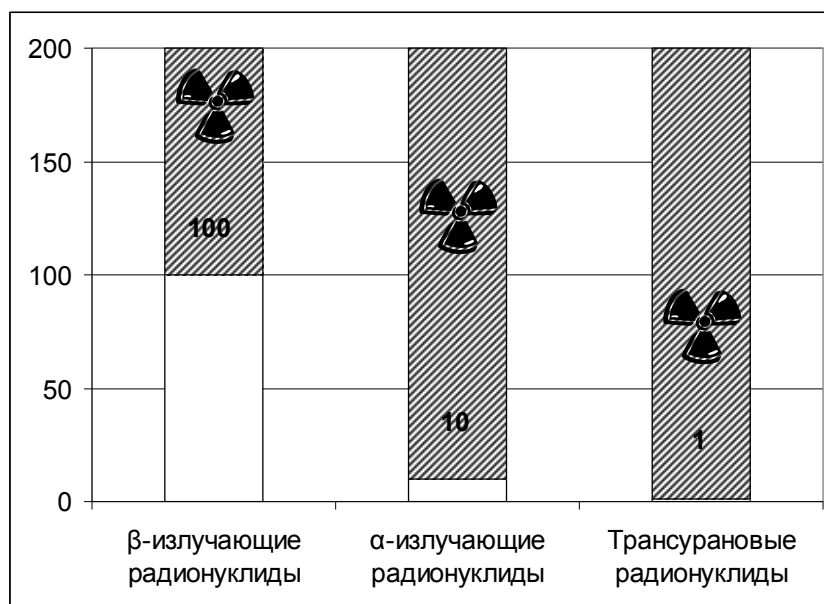


Рис. 4 . Уровни активности твердых отходов неизвестного радионуклидного состава (кБк/кг), при превышении которых отходы относят к радиоактивным отходам (СПОРО-2002)

Классификация жидких и твердых РАО проводится по удельной радиоактивности (рис. 5).

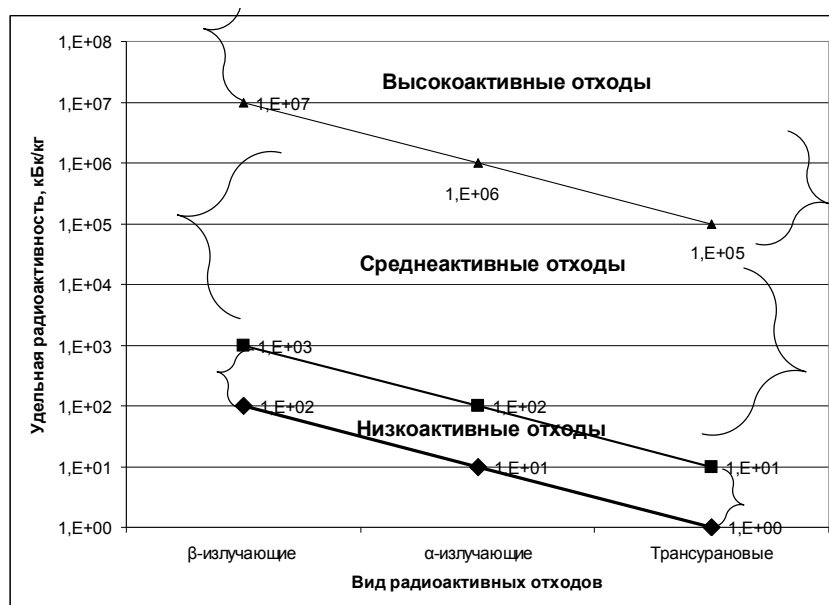


Рис. 5. Классификация жидких и твердых радиоактивных отходов по удельной активности (кБк/кг)

Критерием отнесения твердых отходов с γ -излучающими радионуклидами является превышение величины мощности поглощенной дозы над фоновым уровнем γ -излучения на 0,001 мГр/ч на расстоянии 0,1 м от поверхности отхода. Классификация γ -излучающих РАО по превышению величины мощности поглощенной дозы над фоновым уровнем γ -излучения осуществляется по этому показателю:

- низкоактивные: от 0,001 до 0,3 мГр/ч
- среднеактивные: от 0,3 до 10 мГр/ч
- высокоактивные: более 10 мГр/ч.

Обращение с РАО

Базовые принципы радиационной безопасности при обращении с РАО:

- обоснование

- нормирование
- оптимизация.

Основные стадии обращения с РАО приведены на схеме (рис. 6).

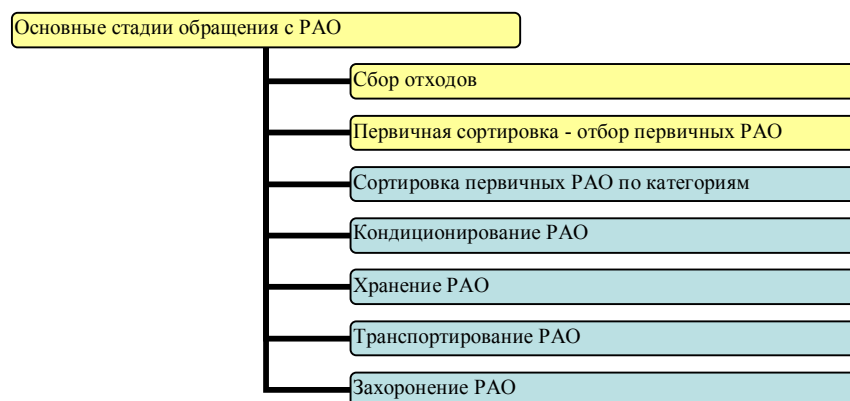


Рис. 6. Основные стадии обращения с радиоактивными отходами

Сбор РАО

Критерии для раздельного сбора РАО:

- категория
- агрегатное состояние
- физико-химические свойства
- природе (органические/ неорганические)
- период полураспада радионуклидов (часы, дни, месяцы, годы, десятилетия и более)
- взрыво- и огнеопасность
- принятые методы дальнейшей переработки

Стадии первичного сбора и сортировки РАО совмещены и осуществляются в месте их образования отдельно от обычных отходов. Кроме того, сами РАО подвергаются раздельному сбору в соответствии с определенными критериями. Как

наиболее опасные РАО с альфа-излучающими и трансурановыми радионуклидами собирают отдельно.

Каждый вид РАО должен первично собираться в специальные *сборники-контейнеры*. Если это твердые РАО, то сбор первоначально проводят в прочные *бумажные или пластиковые мешки, снабженные шнуром* для затягивания верха мешка после его заполнения, а уж затем закрытые мешки загружают в специальные сборники-контейнеры. Для первичного сбора жидких РАО обязательно наличие специальных *ёмкостей*, если образуется до 200 л/сут.¹¹ Для сбора горючих жидких РАО обязательно наличие отдельных ёмкостей, отвечающих требованиям пожарной безопасности. Запрещен сброс жидких РАО в поверхностные водоемы, подземные водные объекты, на водосборные площадки, в недра, на почву.

Важным моментом защиты от ионизирующего излучения является оборудование защитных приспособлений (экранов) для снижения излучения от контейнеров, мешков и ёмкостей с РАО. Если мощность поглощенной дозы γ -излучения > 2 мГр/ч контейнеры или ёмкости с РАО размещают в защитных колодцах или нишах.

Контейнеры или ёмкости с РАО маркируются. Опасность радиации **маркируют** предупреждающими знаками: желтый треугольник, внутри которого трехлистный клевер черного цвета (ГОСТ 17925-72), или красный треугольник, на котором изображен череп с перекрещенными костями, бегущая фигура человека и символ радиационного излучения (введен МАГАТЭ в 2007 г. и одобрен Международной организацией по стандартизации) (рис. 7).

¹¹ При большем объеме жидкие отходы должны сплавляться в специальную канализацию.



А

Б

Рис. 7. Знаки опасности радиации: А – традиционный знак, Б – рекомендованный МАГАТЭ с 2007 г.

Временное хранение РАО допустимо только в отдельном помещении (потолки должны быть покрыты специальными слабосорбирующими материалами, стойкими к моющим средствам) или на специальном участке (работы с РАО классифицируются не ниже II класса опасности). Сроки временного хранения некондиционированных РАО и отработавших источников ионизирующего излучения в организации предусматривается проектом. Временное хранение допускается только в спецконтейнерах с маркировкой радиационной опасности.

Допускается мощность дозы γ -излучения $\leq 0,1$ мГр/ч на расстоянии 1 м от контейнера и $\leq 0,005$ мГр/ч на границе и за пределами участка временного хранения РАО.

Воспламеняющиеся и взрывоопасные РАО должны быть переведены в неопасное состояние до отправки на захоронение, при этом должны быть предусмотрены меры радиационной и пожарной безопасности.

Временное хранение *РАО с эманулирующими*¹² *радиоактивными веществами*, к которым относят радий, торий и их содержащие природные или искусственные минералы, производится в вытяжных шкафах (скорость вытяжки в рабочем проеме $\leq 1,5$ м/с).

РАО, содержащие короткоживущие изотопы (за 1 год активность РАО снижается до уровня МЗУА), разрешено хранить в организации, где они образованы, без направления на захоронение. После выдержки этот вид отходов рассматривается как нерадиоактивный и утилизируется как промышленные твердые отходы, жидкие сливаются в хозяйственно-бытовую канализацию или подаются в систему оборотного хозяйственно-технического водоснабжения.

РАО органической природы (трупы экспериментальных животных и пр.) хранятся (выдерживаются) в холодильниках или соответствующих растворах. При отсутствии этих условий для выдержки РАО хранение ограничивается 5 днями.

Транспортирование РАО

Транспортировка РАО¹³ с мест их временного хранения разрешена только в специальных транспортных контейнерах (ТУК – транспортный упаковочный комплект)¹⁴. Конструкция контейнеров с низкоактивными РАО позволяет

¹² Эманации – выделение радиоактивного газа радона в окружающую среду.

¹³ Федеральное агентство по атомной энергии является государственным компетентным органом Российской Федерации по ядерной и радиационной безопасности при перевозках ядерных материалов, радиоактивных веществ и изделий из них.

¹⁴ ГОСТ 16327-88 «Комплекты упаковочные транспортные для радиоактивных веществ. Общие технические условия», «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-04) и «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (серия норм безопасности № ST-1, МАГАТЭ, Вена, издание 1996 г.)

осуществлять ручную загрузку и выгрузку. Загрязненное оборудование или другие крупногабаритные РАО должны подлежать разборке и/или фрагментации с последующей загрузкой в транспортные контейнеры.



Допускается мощность дозы гамма-излучения в кабине **спецавтотранспорта** $\leq 0,012$ мГр/ч, на наружной поверхности кузова – ≤ 2 мГр/ч, на расстоянии 1 м – $\leq 0,1$ мГр/ч.

Спецтранспорт после разгрузки должен подвергаться радиационному контролю и при обнаружении загрязнения выше указанного предела - **дезактивации** специальными моющими составами (всего 8 составов, основанные на моющих средствах, сильных окислителях, кислотах, щелочах и солях, при нормировании объемов растворов и воды для дезактивации) (См Приложение №6 к СП 2.6.6.1168-02) с последующим контролем.

Мощность поглощенной дозы в любой точке на расстоянии 0,1 м от поверхности транспортного средства после дезактивации - $\leq 0,005$ мГр/ч

Кондиционирование РАО

Цель кондиционирования РАО – снижение общего объема РАО до технически и экономически обоснованного минимума, снижение риска распространения радионуклидов при переработке, транспортировании и захоронении.

Требования к кондиционированным РАО:

- 1) Твердое агрегатное состояние.

- 2) Оптимальная устойчивость к радиационному, механическому, химическому, тепловому, биологическому воздействиям.
- 3) Низкая растворимость и выщелачиваемость подземными и поверхностными водами.
- 4) Отсутствие в составе РАО самовоспламеняющихся и взрывчатых веществ.
- 5) Полная герметичность спецконтейнера РАО, включая диффузионную непроницаемость материала спецконтейнера.

Методы кондиционирования РАО в зависимости от агрегатного состояния представлены на схемах (рис. 8-10).

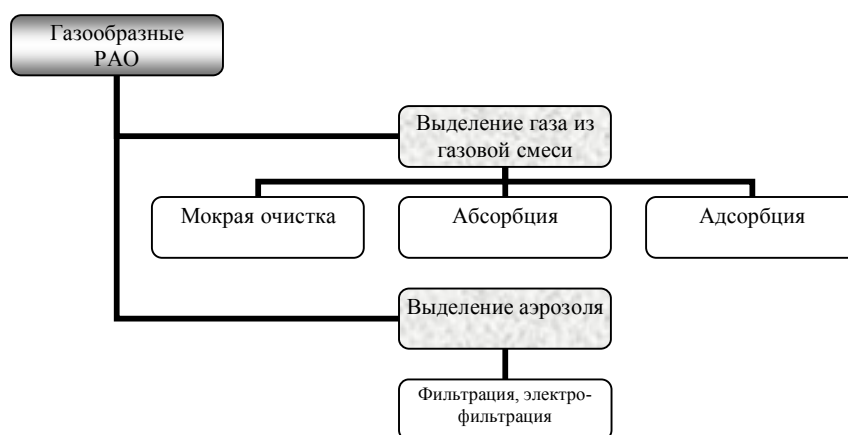


Рис. 8. Методы кондиционирования газообразных РАО

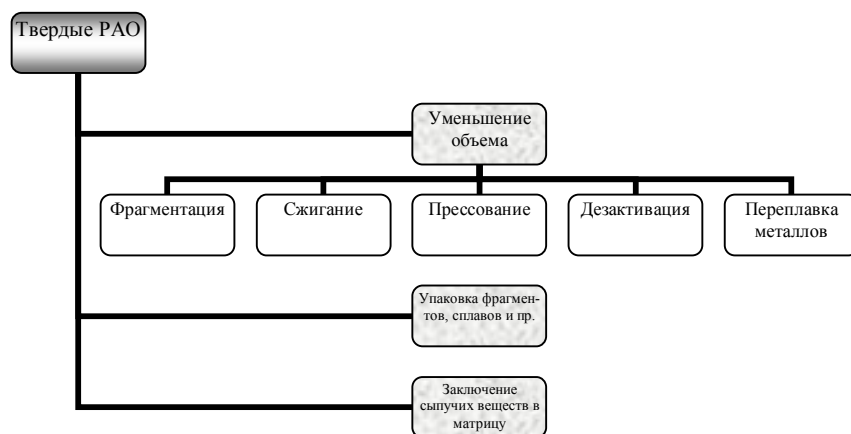


Рис. 9. Методы кондиционирования жидких РАО

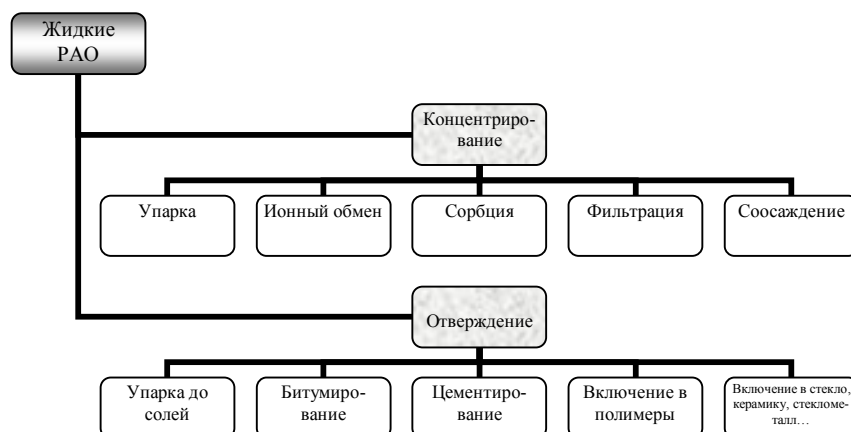


Рис. 10. Методы кондиционирования твердых РАО

Таким образом, кондиционирование РАО заключается в получении максимально очищенных от других примесей (частей, компонент, растворителей, носителей и пр.) радиоактивных фракций отходов минимального объема и твердой консистенции, переводя газообразные в жидкие или твердые и жидкие в твердые отходы.

Так, например, схема кондиционирования высокоактивных жидких РАО базируется на многоступенчатом выделении отвержденных концентратов радиоактивных солей с понижением активности отхода вплоть до получения неактивной (или такой активности, которая не позволяет признать ее радиоактивной) воды, которая может быть сброшена в открытые водоемы или использована вторично в технологической цепи (рис. 11).

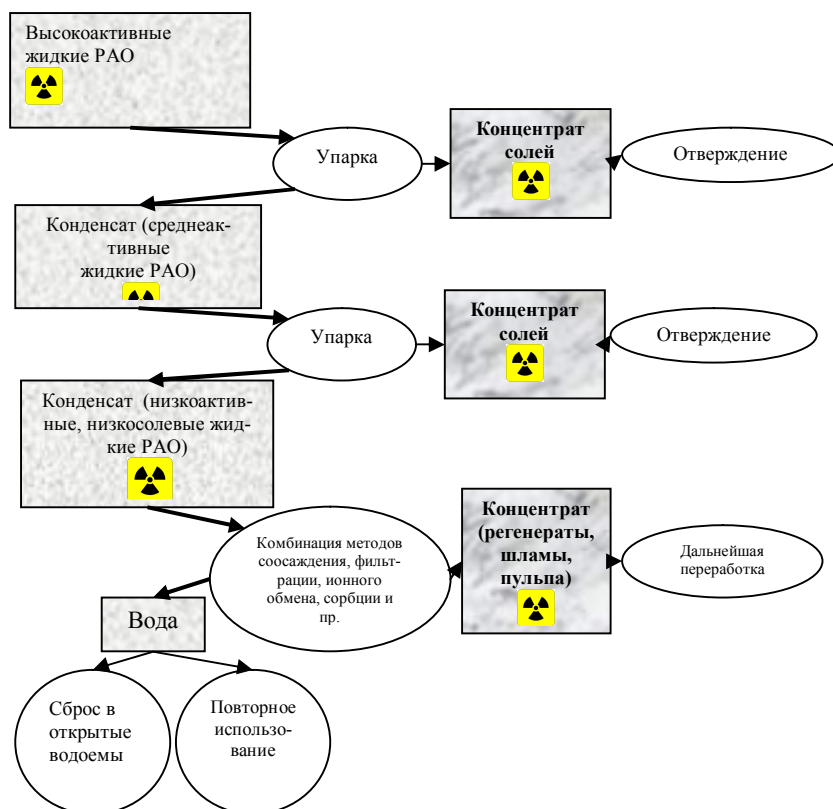


Рис. 11. Принципиальная схема кондиционирования жидких РАО

Длительное хранение и/ или захоронение РАО

На РАО, направляемые на длительное хранение и/или захоронение, должен быть составлен ПАСПОРТ на основе описания радиационной опасности РАО, т.е. радиотоксичности и длительности радиационной опасности, и радиометрического контроля готовой упаковки.

Паспортные данные РАО:

- 1). Категория отходов по периоду полураспада (долго-/ короткоживущие) и по группе радиоактивности (высоко-, средне- и низкоактивные).
- 2). Радионуклидный состав.
- 3). Удельная активность отходов и суммарная активность содержимого упаковки.
- 4). Мощность дозы γ -излучения в воздухе на расстоянии 0,1 м и 1 м от поверхности упаковки.
- 5). Уровень нефиксированного поверхностного загрязнения упаковки (допускается ≤ 20 частиц/мин. $\cdot$ см² для α -нуклидов и ≤ 200 частиц/мин. $\cdot$ см² для β -нуклидов) .

К длительному хранению и/или захоронению допускаются только кондиционированные РАО. Захоронение РАО возможно только в организациях, имеющих разрешение, в специальных ёмкостях, после их извлечения из транспортных контейнеров. Выбор метода длительного хранения и/или захоронения определяется этими показателями (рис. 12).

После загрузки могильники должны быть законсервированы, все системы выведены из эксплуатации, кроме системы радиационного контроля. Все объекты размещения РАО вносят в государственный реестр, организуется информационное обеспечение от этапа учета всех характеристик РАО до оповещения о радиационной опасности при непреднамеренном вторжении (пассивное и активное оповещение, внешние границы и инженерные барьеры объекта, зоны санитарной защиты и наблюдения).

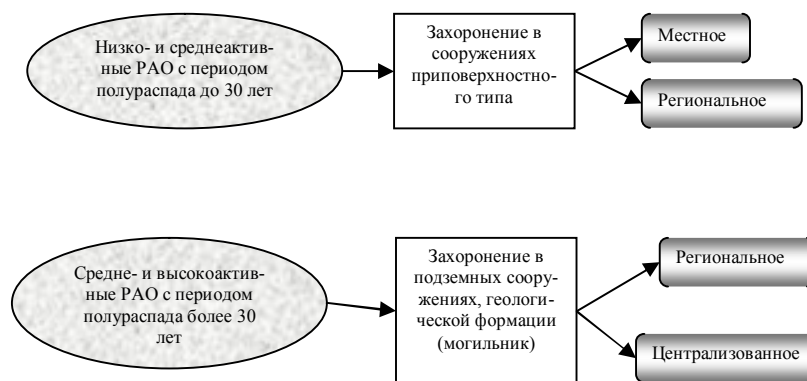


Рис. 12. Выбор способа захоронения РАО разных категорий и статус захоронения

Прогнозируемый уровень радиационного воздействия захороненных РАО на население: годовая индивидуальная эффективная доза облучения $\leq 0,01$ мЗв.

Меры индивидуальной защиты и личная гигиена персонала при обращении с РАО

Основным требованием является такая степень непреднамеренного загрязнения оборудования, спецтранспорта и пр., которая удовлетворяет допустимым значениям доз, указанных в основных документах, регламентирующих облучение (НРБ-99/09, ОСПОРБ-99).

Уборка: только влажная и ежедневно (уборочный инвентарь закреплен за помещением определенного класса работ и хранится в специально отведенном помещении), из сухих видов уборки допускается только вакуумная.

Средства индивидуальной защиты¹⁵ для уборщиков – изделия из пластика¹⁶:

- 1) Пластиковый фартук и нарукавники
- 2) Пластиковый полухалат и резиновая (пластиковая) спецобувь (сапоги).
- 3) При возможности радиоактивного загрязнения – фильтрующие и изолирующие средства защиты органов дыхания (пневмокостюм, пневмошлем, кислородные изолирующие приборы).

Международный опыт утилизации РАО

Несмотря на то, что человечество более шести десятилетий использует ядерную энергию, до сих пор не найдено решения, позволяющего утилизировать радиоактивные отходы. Проблема утилизации отходов, содержащих долгоживущие радиоактивные изотопы заключается в том, что они остаются опасными на протяжении сотен и тысяч лет. К примеру, период полураспада радиоактивного стронция-90 составляет 29 лет, америциума-241 - 430 лет, плутония-239 - 24 тыс. лет. Поэтому любые повреждения хранилищ этих отходов способны привести к тяжелейшим последствиям.

В разных странах предлагаются и используются различные варианты решения проблемы удаления ядерных отходов.

- 1) В США практиковалось сбрасывание свинцовых контейнеров с радиоактивными отходами в глубокие впади-

¹⁵ Постановление Минтруда РФ от 16.12.97 N 63 Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

¹⁶ Пластикат (джеон, кохинор, велвик, люколен и др.) - мягкий термопластичный материал на основе поливинилхлорида, содержащий также пластификатор (до 1 масс. части на 1 масс. часть полимера), термо- и светостабилизаторы, антиоксиданты, смазки, красители или пигменты, иногда наполнители (каолин, аэросил, мел и др.).

ны на океанском дне, вдалеке от побережий. Недостаток этого метода заключается в том, что контейнеры с отходами могут быть легко повреждены, что приводит к радиоактивному загрязнению воды; морскими течениями они могут быть вынесены на мелководье (и действительно один из них был выловлен рыбаками у Латиноамериканского побережья). При этом контейнер, «давший течь», сложно обнаружить и удалить со дна океана. В 1972 году была принята Международная «Конвенция о предупреждении загрязнения моря отходами», запрещающая подобные опыты. Срок действия Конвенции истекает в 2018 году.

2) Забрасывание ядерных отходов в космос. Существует несколько разработок такого рода. К примеру, НАСА\National Aeronautics and Space Administration и Министерство Энергетики США\Department of Energy рассматривали возможность вывода на околосолнечную орбиту контейнеров. Эта идея имеет неоспоримое достоинство - подобным образом радиоактивный мусор удаляется с планеты Земля. Однако одновременно возрастает риск - к примеру, никто не может гарантировать, что возможное попадание этого вещества на Солнце не приведет к каким-либо негативным последствиям или что космический мусоровоз не столкнется с метеоритом или космическим кораблем. Главным аргументом противников этой идеи остается ее невероятно высокая стоимость: при нынешнем уровне развития космонавтики для того, чтобы избавить человечество от отходов, потребуется несколько десятков тысяч запусков космических аппаратов.

Третья идея заключается в вывозе отходов на какой-либо удаленный и ненаселенный остров. Здесь также есть проблемы: ядерный могильник может быть создан только в твердых геологических породах, для него требуется значительная территория. Остров должен находиться вдалеке от густонаселенных мест. Участков суши, отвечающих подобным требованиям, крайне мало. Обеспечивать безопасную

океанскую транспортировку и охрану хранилища также сложно. Впрочем, Финляндия строит подобный могильник на небольшом гранитном острове.

Четвертый вариант решения проблемы предусматривает строительство могильников среди льдов Антарктиды или Гренландии. Предполагается, что в этом случае не потребуются дорогостоящее строительство - достаточно будет построить шахту, которая будет накрыта тем же льдом. Достоинствами этой идее является незаселенность этих территорий и толщина материкового льда. Недостатки также существенны: льды могут таять (с учетом глобального потепления это становится все более вероятным), благодаря чему радиоактивные воды могут попасть в мировой океан. Доставка огромного количества подобных грузов в приполярные области, где нет коммуникаций, также является серьезнейшей проблемой. И последнее, подписанный в 1959 году Антарктический Договор запрещает размещение радиоактивных отходов на территории Шестого Континента.

Пятый вариант ныне считается наиболее удобным и приемлемым. Он предусматривает строительство подземных хранилищ в скальных породах. К примеру, Национальный Исследовательский Совет США\National Research Council в 2001 году вынес следующий вердикт: "Подобный метод остается единственным научно и технически обоснованным долговременным решением проблемы радиоактивных отходов". Многие страны на протяжении десятилетий проводят исследования, целью которых является проверка безопасности мест, реально используемых или предназначенных для использования в качестве подобных могильников. К примеру, в Германии одно хранилище (Ассе) исследуется с 1965 года, в Швейцарии (Гримсель) - с 1984-го.

РАЗДЕЛ V
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА О
БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ И ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

1. Рекомендации МОТ по безопасности использования
химических веществ на производстве

Международной организацией труда (МОТ) установлены Рекомендации (№177, Женева, 1990) по безопасности использования химических веществ на производстве, которых следует придерживаться при выполнении всех работ с химическими агентами и в лечебно-профилактических учреждениях, в том числе при сборе, упаковке, транспортировке и утилизации химических отходов.

В Рекомендациях дана и современная классификация используемых на предприятиях и в учреждениях химических веществ по следующим критериям опасности:

- а) токсичность, включая как острое, так и хроническое воздействие на каждый отдельный орган;
- б) химические и физические свойства, в том числе (кроме перечисленных ранее) такие, как воспламеняемость, взрывоопасность, окисляющая способность и опасная реактивность;
- с) разъедающие и раздражающие свойства;
- д) аллергическое воздействие и влияние на чувствительность;
- е) мутагенное, канцерогенное и тератогенное и воздействия;
- ф) воздействия на репродуктивную систему.

Компетентным органом должен составляться и периодически обновляться перечень химических элементов и соединений, используемых на производстве или в учреждении, вместе с соответствующей информацией об опасностях как при их использовании, так и при утилизации отходов.

Этикетирование и маркировка химических веществ (ст. 7 Международной Конвенции) должны быть такими, чтобы лица, связанные с использованием химических веществ,

имели возможность быстро распознавать и различать их как при их получении, так и при использовании и удалении отходов.

Этикетки должны содержать следующую информацию: торговое название; имя, адрес и номер телефона поставщика; характеристику химического вещества (строение, свойства); символы опасности и характер рисков, связанных с их использованием; указания по мерам предосторожности; классификацию по системе, установленной компетентным органом; единообразие этикеток и символов, включая цвет.

Если химическое вещество невозможно этикетировать или маркировать ввиду размера контейнера или характера упаковки, то следует применять другие средства распознавания (ярлыки, сопроводительные документы), но все контейнеры опасных химических веществ должны указывать на опасности, которые представляет данное химическое вещество, в виде соответствующих надписей или знаков.

Во всех учреждениях должны быть «Карты данных по безопасности химических веществ», которые должны содержать самые необходимые данные, включающую, если это возможно, следующую информацию:

- 1). идентификацию химического продукта (включая торговое и/или общепринятое название химического вещества) и идентификацию компании и подробности, связанные с поставщиком или производителем;
- 2). состав (информацию о компонентах с целью оценки их опасности);
- 3). физические и химические свойства;
- 4). токсикологическую информацию (в том числе о потенциальных путях попадания в человеческий организм и о возможности синергического эффекта при соединении с другими химическими веществами);
- 5). устойчивость и реактивность;
- 6). меры в связи с аварийной утечкой;

- 7). правила обращения с химическими веществами, их хранения и транспортировки;
- 8). контроль за воздействием, меры индивидуальной защиты;
- 9). идентификацию опасностей;
- 10). противопожарные меры;
- 11). меры по оказанию первой помощи;
- 12). экологическую информацию;
- 13). сведения относительно его удаления;
- 14). правовую информацию;
- 15). другую информацию (включая дату подготовки карты данных по безопасности химических веществ).

Пример. Международная карта химической безопасности. Энфлуран (рис. 13).

ЭНФЛУРАН		ICSC: 0887
		Октябрь 2002
<i>2-Хлор-1,1,2-трифторэтил дифторметилловый эфир</i> <i>2-Хлор-1-(дифторметокси)-1,1,2-трифторэтан</i> <i>Этран</i>		
CAS №	13838-16-9	$C_3H_2ClF_5O$ / CHF_2OCF_2CHClF
RTECS №	KN6800000	Молекулярная масса: 184.50

Виды опасности/ воздействия	Острая опасность/ сим-	Предупреждение	Первая помощь, ликви-
--	-----------------------------------	-----------------------	----------------------------------

	птомы		дация пожара
Пожарная опасность	Не горюче. В огне выделяют раздражающие или токсичные пары (газы).		В случае возгорания в помещении: разрешены все средства пожаротушения.
Взрывоопасность			
Воздействие			
Вдыхание	Кашель. Боли в горле. Сонливость. Слабость. Потеря сознания. См. Примечания.	Вентиляция, местная вытяжка или защита органов дыхания.	Свежий воздух, покой. Искусственное дыхание по показаниям. Обратиться за медицинской помощью.
Кожа	Покраснение. Сухость кожи.	Защитные перчатки.	Удалить загрязненную одежду. Промыть кожу большим количеством воды или под душем.
Глаза	Покраснение. Боль.	Защитные очки или защита глаз в сочетании с защитой органов дыхания.	Вначале промыть большим количеством воды в течение нескольких минут (снять контактные линзы,

			если это не трудно), затем доставить к врачу.
Проглатывание	(см. Вдыхание).	Не принимать пищу, не пить и не курить во время работы.	Прополоскать рот. Обратиться за медицинской помощью.

ЛИКВИДАЦИЯ УТЕЧЕК	УПАКОВКА И МАРКИРОВКА
Вентиляция. Как можно скорее собрать подтекающую и пролитую жидкость в герметичные контейнеры. Засыпать оставшуюся жидкость песком или инертным абсорбентом, собрать и удалить его в безопасное место. (дополнительная личная защита: автономный дыхательный аппарат).	Классификация ЕС Классификация ООН
ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ	ХРАНЕНИЕ
	Хранить в хорошо проветриваемом помещении.

IPCS International Programme on Chemical Safety    				Подготовлено в рамках сотрудничества между Международной Программой по Химической Безопасности (МПХБ) и Комиссией Европейских Сооб-
--	--	--	--	--

ЭНФЛУРАН

ICSC: 0887

ВАЖНЫЕ ДАННЫЕ

ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ВНЕШНИЙ ВИД:

БЕСЦВЕТНАЯ ЖИДКОСТЬ С
ХАРАКТЕРНЫМ ЗАПАХОМ.

ФИЗИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ:

Пар тяжелее воздуха и может нака-
пливаться в помещениях с низкими
потолками, вызывая недостаток
кислорода.

ХИМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ:

Вещество разлагается при разогре-
ве с образованием токсичных и
едких дымов (хлористого водорода,
фтористого водорода). Агрессивно
в отношении некоторых пластиков
и резины.

НОРМАТИВЫ ДЛЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ:

TLV(предельная пороговая кон-
центрация, США) : 75 ppm как
TWA (среднесменная concentra-
ция, США);
A4; (ACGIH 2002). МАК: 20 ppm;
Категория максимального ограни-
чения: П(8);
Категория риска при беременно-
сти: C; (DFG 2002).

ПУТИ ПОСТУПЛЕНИЯ:

Вещество может всасываться в ор-
ганизм при вдыхании паров и через
рот.

РИСК ПРИ ВДЫХАНИИ:

Опасное загрязнение воздуха будет
достигаться довольно быстро при
испарении этого вещества при
20°C.

ВЛИЯНИЕ

КРАТКОВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

Вещество раздражает глаза, кожу и
дыхательные пути. Вещество мо-
жет оказывать действие на цен-
тральную нервную систему и сер-
дечнососудистую систему. Воздей-
ствие в большой дозе может вы-
звать потерю сознания.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	
Температура кипения: 56.5°C Относительная плотность (вода = 1): 1.52 Растворимость в воде: слабая Давление паров, кПа при 20°C: 23.3 Относительная плотность пара (воздух = 1): 1.9	Относительная плотность смеси пар/воздух при 20°C (воздух = 1): 1.12 Пределы взрываемости, объем% в воздухе: 4.25-?
ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
ПРИМЕЧАНИЯ	
Другие названия: Анестетик № 347; NCS-115944; Alyrane; Efrane, Ohio 347. Другие номера CAS : (+)-энфлуран CAS 22194-21-4; (-)-энфлуран CAS 22194-22-5. Проверить содержание кислорода перед тем, как войти на участок. Высокие концентрации в воздухе приводят к недостатку кислорода, вызывая риск потери сознания или смерти.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
1. *ACGIH (year) Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati. 2. *BERUFSGENOSSENSCHAFT DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (cont.) Toxikologische Bewertungen (toxicological evaluations). 3. *CEFIC (year) Tremcards reference edition. CEFIC transport emergency cards. National Chemical Emergency Centre - Harwell, UK. 4. *CHEMDATA: National Chemical Emergency Centre - Harwell, UK, Emergency response information system indexed on approximately 70,000 substance names. 5. *CLAYTON, G.D. & CLAYTON, F.E., ed., (year), Patty's industrial hygiene and toxicology, xx edition, New York, John Wiley and Sons. 6. *CRC HANDBOOK CHEMISTRY AND PHYSICS (year) A ready reference book of chemical and physical data, xx edition, Boca Raton, Florida, CRC Press. 7. *DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT DFG (cont.) MAK-Werte - Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (OEL's), Verlag Chemie, Weinheim (in German). 8. *IARC (year) IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man. Volume --, Lyons, International Agency for Research on Cancer. 9. *ILO (year) Encyclopaedia of occupational	

health and safety, xrd edition. In: xxx, ed., International Labour Office, Geneva. 10. *INRS (1978-20--) Fiches toxicologiques, recueil des fiches parues dans les cahiers de notes documentaires, Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Paris, France. 11. *SAX, N.I. (year) Hazardous chemicals information annual, van Nostrand Reinhold Company, Inc. 12. *WHO (year) Environmental Health Criteria xx, name of the chemical, Geneva, World Health Organization. 13. *BUDAVARI, S. ed. (year) The Merck Index, an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals, xx ed., Rahway, New Jersey, Merck and Company, Inc. 14. *TOMLIN C. (year) The Pesticide Manual, A World Compendium, xx ed., Croyden, The British Crop Protection Council and Royal Society of Chemistry. 15. *GOSSELIN, R.E et al., (year) Clinical Toxicology of Commercial Products, xx ed, Williams & Wilkins. 16. *UNITED NATIONS Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. (year), xx ed, New York. 17. *US DOT. (1987) Emergency Response Guidebook. DOT P 5800.4 @24* Health Council of the Netherlands: Dutch Expert Committee on Occupational Standards (DECOS). Enflurane, isoflurane and cyclopropane. Den Haag: Health Council of the Netherlands, 1998: publication no. 1998/16 WGD @26 Anaquest Div of Boc Inc. (1992) MSDS - Ethrane (Enflurane). <http://hazard.com/msds/f2/bgs/bgspy.html>.

Официальное предупреждение	Ни КЕС, ни МПХБ, ни какое либо частное лицо, действующее от имени СЕС или ИПС, не является ответственным за возможное использование данной информации
-----------------------------------	---

Рис. 13. Карта химической безопасности на примере энфлурана

2. Программа МОТ интегрированной безопасности, здоровья и охраны окружающей среды в учреждении здравоохранения

Цели программы:

- 1) воспитание культуры профессиональных медицинских работников здравоохранения с целью коррекции привычек в направлении, способствующем их бережному отношению к собственному здоровью;
- 2) формулировка конкретных задач и инструкций по внутренней безопасности, гигиене труда и окружающей среды путем соответствующего планирования и организации;
- 3) совершенствование методов работы с целью устранения негативного влияния на здоровье и окружающую среду через экологические исследования и образование;
- 4) увеличение степени вовлеченности всего персонала и повышения его ответственности за охрану здоровья на рабочих местах;
- 5) создание адекватной Программы, публикация инструкций и руководств; а также организация контроля за их выполнением;
- 6) адекватная классификация отходов и обращение с ними;
- 7) оптимизация расходов с целью снижения избыточного потребления, которое не может объясняться увеличением уровня безопасности и качества окружающей среды.

Для успешной реализации проекта интегрированной безопасности, здоровья и защиты окружающей среды **план** должен базироваться на трех принципах – «контроль», «планирование» и «координация».

Методология Программы. Ввиду сложностей и разнообразия опасностей, существующих в области здравоохранения методологические основы Программы безопасности ЛПУ должны быть *многопрофильными* в случаях, когда требуется найти решение каждой отдельной проблемы.

Для медработников важно умение принимать во внимание результаты исследований опасностей, участвовать в принятии решений, которые улучшат их условия работы. В этом случае инновации и изменения будут восприниматься лучше и инструкции будут приняты быстрее.

Единая концептуальная основа Программ безопасности, разработанных в различных ЛПУ, должна обеспечивать согласованность и координацию программ развития учреждений здравоохранения.

Ответственность за их выполнение должна ложиться на возглавляющую эту программу службу. При этом единственно верный путь - вовлечение в эту деятельность всей организации. В каждом отдельном случае должны быть выбраны внедряемая система, параметры исследования, необходимый для выполнения срок.

Этапы исследований:

1 этап - начальный диагноз, поставленный на основе выявления опасностей и анализа возможных рисков, и выработка решения о направлении действий по их ликвидации или снижению рисков.

2 этап – обучение персонала и информирование о выявленной опасности и возможных рисках для персонала и населения.

3 этап - совершенствование управления людскими ресурсами и совершенствование информационных каналов.

Изучение действующих в ЛПУ вредных факторов позволит получить представление о степени невнимания, проявляемого в отношении мер безопасности, как с правовой, так и научной точек зрения. Понятие «правовой» здесь имеет в виду перспективу научно-технического прогресса, которые требуют постоянного пересмотра и модификации действующих норм и инструкций. Действительно, было бы удобным, если бы инструкции и законы, регулирующие обеспечение безопасности, гигиены труда и требования к охране окружающей среды были бы одинаковыми во всех странах. Это

сделало бы более легким внедрение, управление и использование технологий или продуктов из других стран.

Результаты. Следующие примеры представляют некоторые меры, которые могут быть приняты в соответствии с вышеуказанной методологией.

Пример лабораторий. *Консультативное обслуживание* может быть разработано с участием профессионалов различных лабораторий при общей координации со стороны служб безопасности и гигиены медицинского учреждения. Основной целью будет обеспечение безопасности и здоровья работников всех лабораторий путем внедрения и наделения ответственностью всего профессионального штата и, в то же время, обучению высоко профессиональному и уверенному выполнению работы, чтобы она не имела отрицательных последствий для общественного здоровья и окружающей среды.

Принимаемые меры должны включать: рациональное распределение материалов, продуктов и оборудования между разными лабораториями с целью оптимального использования ресурсов, сокращение количества реактивов, хранящихся в лаборатории, создание учебника основных нормативов безопасности и гигиены, планирование курсов обучения всех лабораторных работников на примере их материалов, подготовка на случай любых неожиданностей.

Пример с ртутью. Из разбитых термометров в окружающую среду попадает ртуть. Был начат опытный проект с "небьющимися" термометрами с целью возможной замены ими стеклянных термометров. В некоторых странах электронные термометры широко заменили ртутные.

Подготовка работников. Подготовка, компетентность и ответственность работников являются наиболее важной частью программы интегрированной безопасности, здоровья и охраны окружающей среды. При достаточном количестве ресурсов и времени у лаборантов почти нет неразрешимых проблем, но полное решение не будет достигнуто без

информирования работников о существующих опасностях, а также обучения их тем способам, применяя которые можно избежать опасности или контролировать опасность. Тренировка и обучение могут быть непрерывными, включая заботу о здоровье и безопасности лабораторных работников во всех других программах подготовки в больнице.

Заключение. Результаты, которые были достигнуты в результате применения Программы безопасности, пока что дают нам некоторые основания для оптимизма. Они показывают, что когда люди информированы о причинах предлагаемых изменений, их отношение к изменениям становится положительным. Реакция медперсонала была позитивной. Они ведут себя в этом случае более осторожно в своей работе, чувствуют себя более значимыми, когда принимают непосредственное участие в исследовании и процессе принятия решения. Это участие, в свою очередь, позволяет обучать каждого работника индивидуально и повышать степень его или ее ответственности. Достижение целей этого проекта - задача долговременная, но полученные результаты более чем компенсируют вложенные усилия и энергию.

3. Программа МОТ по обращению с больничными отходами (M. P. Arias)

В соответствии с рекомендациями МОТ осуществление плана работы с отходами включает следующие стадии:

1. Информирование руководства ЛПУ о потенциальной возможности накопления отходов при осуществлении лечебно-диагностического процесса по видам технологий (источник, количество, агрегатное состояние, свойства, класс токсичности и опасности).
2. Назначение ответственных исполнителей, создание комиссии по больничным отходам, образованной представителями общих служб, отделений по уходу и лечению, которую возглавляет ответственный ЛПУ по работе с отходами. Группа должна включать персонал из отдела общего обслуживания, персонал отделения по уходу и лечебного отделения.
3. Управляющий ЛПУ по работе с отходами должен координировать работу комиссии путем:
 - составления отчета о выполнении центром работ по удалению отходов
 - оставление внутреннего плана усовершенствования работы
 - создание программы подготовки всего личного состава медико-санитарного центра в сотрудничестве с персоналом отделений
 - реализация плана с последующим выполнением и контролем со стороны комитета по работе с отходами.

Классификация отходов больницы (в соответствии с рекомендациями МОТ)

До 1992 г., согласно классической системе обращения с отходами, было принято считать большинство больничных отходов опасными. Однако, затем, принимая усовершенствованную технику обращения с отходами, к опасным относят

теперь лишь очень малую часть из большого объема таких отходов.

Отходы всегда должны быть распределены в зависимости от источника их формирования, т.е. от того, где они были произведены. В соответствии со свойствами и их источником отходы разделяют на следующие группы:

Группа I: отходы, которые могут быть включены в городской мусор.

Группа II: неспецифические больничные отходы.

Группа III: специфические (опасные) больничные отходы.

Группа IV: цитостатические отходы (излишки противоопухолевых препаратов, которые не пригодны для лечебного применения), а также материалы одноразового использования, которые были в контакте с ними, например, иглы, шприцы, катетеры, перчатки и комплекты материалов группы IV.

В соответствии с их *физическим состоянием* отходы могут быть разделены на: твердые - отходы, содержащие менее 10% жидкости и жидкие - отходы, содержащие более 10% жидкости. Газообразные отходы, остатки сжиженных охлаждающих газов, таких как фреоны морозильных камер и рефрижераторов, обычно специально не удаляют. В этом смысле озабоченность вызывает отсутствие должного внимания к отработанным анестезирующим газам.

В качестве *санитарных отходов*, не рассматриваются следующие отходы:

- радиоактивные отходы, с которыми в соответствии с их характеристиками всегда особым способом обращается служба радиационной защиты;

- трупы людей и их крупные анатомические части, которые кремируют в соответствии с инструкциями;

- загрязненная, использованная вода.

△ Отходы группы I.

Все отходы, произведенные в пределах ЛПУ, непосредственно не связанные с санитарной деятельностью, рассматриваются в качестве твердого городского мусора (SUW - solid urban wastes). Согласно местным инструкциям, например, в Каталонии (Испания), как и в большинстве населенных пунктов и муниципалитетов, к устранению этих отходов следует подходить выборочно. Это удобно и облегчает выполнение задачи. Следующие отходы могут быть включены по их происхождению в городской мусор (твердые бытовые отходы):

Кухонные отходы: отходы продуктов питания, отбросы пищи или компоненты одноразового использования, а также емкости.

Отходы, производимые пациентами и не медицинским персоналом - отходы чистки продуктов, оставленные в комнатах (например, газеты, журналы, цветы), садоводства и ремонта.

Отходы административной деятельности: бумага, картон, пластик.

Остальные отходы: стеклянные и пластиковые емкости, упаковочный картон и другие упаковочные материалы, устаревшие предметы одноразового использования. До тех пор, пока они не включены в другие планы отдельного удаления, они будут помещаться в белые полиэтиленовые мешки, как и ТБО, который будет убирать персонал мусорщиков.

△ Отходы группы II. Отходы, относящиеся к группе II, включают все те отходы, которые образуются как побочные продукты медицинской деятельности и которые не представляют опасности для здоровья людей и окружающей среды. По соображениям безопасности и производственной гигиены для этой группы отходов рекомендован иной тип внутреннего обращения, чем для отходов группы I. В зависимости от того, где они образовались, к отходам группы II относят *производные отходы больничной деятельности:* за-

пачканные кровью материалы марля и материалы, использованные при обработке неинфекционных больных, матрацы, тюфяки, мертвые животные или их части из вивария или экспериментальных лабораторий при условии, что они не были контаминированы инфекционными возбудителями.

Отходы группы II должны быть помещены в желтые полиэтиленовые мешки, которые убирает персонал мусорщиков.

▲ Отходы группы III. Отходы этой группы включают больничные отходы, которые по своим характеристикам и происхождению могут представлять опасность для здоровья или окружающей среды при несоблюдении специальных мер предосторожности в обращении с ними и их удалении. Отходы группы III могут быть классифицированы следующим образом:

1) Режущие и колющие инструменты: иглы, скальпели.

2) Инфекционные отходы. Отходы группы III (включая предметы одноразового использования), используемые при постановке диагноза и лечения больного, страдающего одним из инфекционных заболеваний, перечисленных в табл. 9.

Таблица 9

Инфекционные болезни и отходы группы III

Инфекции	Зараженные отходы
Вирусные геморрагические лихорадки Конго-крымская геморрагическая лихорадка Лихорадка Ласса Геморрагическая лихорадка Марбург-Эбола Лихорадка Цзюнинь Лихорадка Мачупо Арбовирус	Все отходы

Штамм Абсеттаров Анзалова Ипр Кумлинге Киасанурская лихорадка (Киасанурская лесная болезнь) Омская геморрагическая лихорадка Весенне-летний клещевой энцефалит	
Бруцеллез	Гной
Дифтерия	Глоточная дифтерия: респираторные выделения Дифтерия кожи: выделения кожных некрозов
Холера	Стул
Болезнь Крейтцфельда-Якоба	Стул
Вогт	Выделения кожных некрозов
Туляремия	Легочная туляремия: респираторные выделения Кожная туляремия: гной
Сибирская язва	Кожная форма сибирской язвы: гной Легочная форма сибирской язвы: респираторные выделения
Чума	Бубонная чума: гной Легочная форма чумы: респираторные выделения
Бешенство	Респираторные выделения
Ку-лихорадка (Q-рикетсиоз)	Респираторные выделения
Активный туберкулез	Респираторные выделения

3) Лабораторные отходы: материалы, зараженные биологическими отходами, отходы работы с животными, инокулированными биологическими веществами (возбудителями). Отходы типа группы III должны быть помещены в одноразовые, жесткие, отмеченные цветом полиэтиленовые

контейнеры и герметически запечатаны (в Каталонии, например, для этого требуются контейнеры черного цвета). Контейнеры должны быть четко маркированы «Опасные больничные отходы» и их следует держать в помещении до сбора мусорщиками.

Отходы группы III никогда не следует спрессовывать.

Для более легкого их удаления и сведения опасности до минимума контейнеры следует заполнять не полностью так, что они могут открыться.

Отходы никогда не следует трогать, если они уже однажды были помещены в этот жесткий контейнер.

Запрещается также удалять биологически опасные отходы путем сбрасывания их в канализационную систему.

Отходы группы IV. Отходы группы IV представлены излишками противоопухолевых лекарств, непригодных для лечебного использования, а также материалами одноразового использования, которые были в контакте с ними (иглы, шприцы, катетеры, перчатки и комплекты предметов этой группы и т.д.). Поскольку они представляют определенную опасность для людей и окружающей среды, постольку отходы группы IV следует собирать в специальные жесткие, непромокаемые, запечатываемые, одноразовые, помеченные особым цветом контейнеры (в Каталонии они голубого цвета). Они должны быть четко маркированы «Химически загрязненный материал: цитостатические агенты».

Другие отходы. Руководствуясь требованиями к охране окружающей среды и требованиями усовершенствования обращения отходов в населенном месте и медицинском центре при условии организации сотрудничества всего персонала (и медицинского, и технического), пациентов и посетителей, следует поддерживать и облегчать *раздельное размещение* (т.е. в отдельных специализированных контейнерах) *пригодных для повторной утилизации материалов*. К таким материалам относятся бумага и картон, стекло, ис-

пользованные масла, аккумуляторы и электрические батареи, тонеры картриджей для лазерных принтеров, пластиковые емкости, люминесцентные лампы. Должны быть соблюдены правила, установленные местным санитарным отделом по сбору, транспортировке и удалению каждого типа этих материалов. Удаление крупных частей оборудования, мебели и других материалов, не охватываемых этими руководствами, должно следовать указаниям, рекомендуемым соответствующими экологическими органами.

Внутренняя транспортировка и хранение отходов.

Все операции по хранению и транспортировке больничных отходов должны проводиться при соблюдении условий максимальной безопасности и гигиены. Мешки не должны быть заполненными так, что они могут легко раскрыться. Мешки не следует опорожнять в другие мешки. В особенности следует помнить о том, что *необходимо избегать прямого контакта с отходами.*

Внутренняя перевозка всех производимых в пределах здания больницы отходов должна осуществляться *персоналом уборщиков* в соответствии с установленным графиком.

Важно в соответствии с рекомендациями соблюдать во время транспортировки отходов на территории больницы следующие правила:

- Контейнеры или мешки во время перевозки всегда должны быть закрытыми.

- Кары, используемые для этих целей, должны иметь гладкую поверхность и легко поддаваться очистке. Кары должны использоваться исключительно для перевозки отходов. Кары следует ежедневно мыть водой с мылом или щелоком.

- Мешки для отходов или контейнеры никогда не следует волочить по полу.

- Отходы никогда не следует перемещать из одного вместилища в другое.

Больница должна иметь *специальное помещение* для хранения отходов. Оно должно соответствовать действующим инструкциям и, в особенности, удовлетворять следующим условиям:

- должно быть закрыто крышей,
- должно быть ясно обозначено (маркировано),
- должно быть построено из материалов, имеющих гладкую поверхность и должны легко поддаваться очистке, полы бетонные,
- должно иметь источник проточной воды и водостоки в полу с выходом в канализационную систему для удаления возможных пролитых жидких отходов и воды, используемой для очистки хранилища,
- должно быть обеспечено системой защиты от вредных животных (в первую очередь крыс, мышей, птиц, собак и кошек),
- должно быть удалено от окон и заборных отверстий вентиляционной системы,
- должно быть обеспечено средствами тушения пожара,
- должно иметь ограниченный доступ, должно использоваться исключительно для хранения отходов.

Жидкие отходы: биологические и химические. Жидкие отходы могут быть разделены на два вида: биологические и химические.

Жидкие биологические отходы. Жидкие биологические отходы обычно можно вылить непосредственно в канализационную систему больницы, так как они не требуют никакой обработки перед их удалением.

Исключение составляют жидкие *отходы больных с инфекционными заболеваниями и жидкие культуры из микробиологических лабораторий*. Они должны быть собраны в специальные контейнеры и обработаны перед их сливом. Важно, чтобы отходы были аккуратно вылиты прямо в кана-

лизационную систему без разбрызгивания. Если это невозможно, и отходы собраны в одноразовые контейнеры, которые трудно открыть, то не следует применять силу для их открывания. Вместо этого следует удалить весь контейнер как твердые отходы, относящиеся к группе III «Опасные больничные отходы». Когда жидкие отходы устраняются подобно твердым отходам группы III, следует принимать во внимание, что условия работы по дезинфекции твердых и жидких отходов различаются. Это должно быть принято во внимание в целях обеспечения эффективности обработки.

Жидкие химические отходы. Жидкие отходы, производимые в больнице (главным образом, в лабораториях), могут быть разделены на три группы:

- 1) жидкие химические отходы, которые нельзя выливать в канализацию;
- 2) жидкие химические отходы, которые могут быть вылиты в канализацию после обработки;
- 3) жидкие химические отходы, которые могут быть вылиты в канализацию без предварительной обработки.

Эта классификация основана на соображениях, связанных со здоровьем и качеством жизни населения всего населенного пункта, так как химические отходы, являясь токсичными и вредными, горючими, обладающими коррозионной активностью или канцерогенными свойствами, должны быть разделены и собраны таким образом, чтобы затем их можно было транспортировать и уничтожить.

Этап сбора химических жидких отходов:

- 1) Каждый тип жидких отходов следует помещать в отдельный контейнер.
- 2) Контейнер должен иметь маркировку (несмываемую наклейку) с наименованием продукта или доминирующего по объему компонента отходов.
- 3) Каждая лаборатория, за исключением патолого-анатомической, должна быть обеспечена своими собст-

венными контейнерами для сбора жидких отходов, которые должны быть правильно помечены наклейками с указанием наименования содержащегося материала или семейства материалов.

- 4) Эти отходы регулярно (в конце каждого рабочего дня) помещаются в специальные контейнеры, которые держат в комнате до их сбора. Сбор жидких химических отходов производится субподрядчиком по удалению отходов с соответствующими установленными интервалами. Интервал сбора определяется договором и зависит от производительности данного вида отходов.
- 5) Каждую емкость одновременно правильно помечают, указывая содержащийся продукт или семейство продуктов. Она должна храниться в специальном контейнере, находящемся в лаборатории (помещении, в котором данный отход сформирован).
- 6) Лицо, ответственное по лаборатории, или кто-либо другой, назначенный этим лицом, будет подписывать контрольную квитанцию и ставить в ней штамп. После этого уже субподрядчик будет ответственным за передачу контрольного талона отделу, осуществляющему надзор за безопасностью, гигиеной и окружающей средой.

Смеси химических и жидких биологических отходов. Обработка химических отходов обычно является более жесткой, чем обработка биологических отходов. Смеси этих двух типов отходов следует обрабатывать по стадиям, принятым для жидких химических отходов. Наклейки на контейнерах должны содержать указания на присутствие биологических отходов. Любой жидкий или твердый материал, который является канцерогеном, мутагеном или тератогеном, должен быть помещен в жесткий, маркированный особым цветом контейнер, специально предназначенный и маркированный для этого типа отходов. Мертвые животные, инокулированные биологически опасными веществами, должны

быть помещены в жесткие, закрытые контейнеры, которые необходимо подвергнуть стерилизации перед повторным их использованием.

Режущие и колющие инструменты. Использованные режущие и колющие инструменты (например, иглы, ланцеты) должны быть помещены в специально предназначенные жесткие т.н. «острые» контейнеры, предусмотренные в соответствующих местах больницы. Эти отходы следует удалять как опасные отходы, даже если они были использованы для неинфицированных больных. Их следует удалять не иначе, как в жестких контейнерах для острых инструментов.

Всех медработников необходимо постоянно предупреждать об опасности случайных порезов или уколов материалами этого типа и требовать, непременно, сообщать о таких случаях для того, чтобы можно было предпринять соответствующие превентивные меры. Особо необходимо предупреждать медработников не пытаться закрывать использованные иглы для подкожных инъекций перед сбрасыванием их в контейнер для острых инструментов.

Всякий раз, когда возможно, незакрытые иглы, помещенные в контейнер для острых инструментов, следует отделять от шприцев. Шприцы без игл могут быть удалены как отходы группы II «Производственные отходы больничной деятельности». Последние конструкции контейнеров для острых инструментов снабжены специальным приспособлением, позволяющим отделять иглу от шприца без риска для работника получить укол иглой. Это также оставляет в контейнере пространство для большего количества игл. Контейнеры для острых инструментов, которые персоналу больницы не следует открывать никогда, должны быть удалены специальным персоналом уборщиков и переданы для соответствующего удаления их содержимого.

Если невозможно безопасное снятие иглы, то вся комбинация шприца с иглой должна быть помещена в жесткий

контейнер для острых инструментов. Такие контейнеры будут удалены персоналом уборщиков.

Подготовка сотрудников. Должна существовать программа непрерывной подготовки способам обращения с отходами, охватывающая весь персонал больницы с целью привить сотрудникам всех уровней мысль об обязательности постоянного соблюдения установленных инструкций по сбору, хранению и удалению отходов всех типов. Особенно важно, чтобы сотрудники административно-хозяйственного отдела и уборщики были тщательно обучены всем правилам распознавания и обращения с различными категориями опасных отходов. Персонал уборщиков, службы безопасности и пожарные также должны быть обучены правильному поведению в экстренных случаях. Также важно, чтобы персонал уборщиков был информирован и подготовлен к правильным действиям в случае чрезвычайных ситуаций.

Когда программа запущена впервые, особенно важно, чтобы штат уборщиков был проинструктирован и информирован о необходимости сообщения о любых проблемах, которые могут помешать выполнению их должностных обязанностей. С целью регистрации возникших проблем организационного и технического характера рекомендуется разработать специальную форму документа в виде либо специальных карточек, либо анкет для регистрации таких данных и обеспечить этими формами весь персонал. Карточки или анкеты должны своевременно (по разработанному и утвержденному плану) собираться и подвергаться анализу с целью устранения проблем.

Комитет по работе с отходами. Для наблюдения за выполнением Программы по работе с отходами и решения любых проблем, которые могут возникнуть в процессе ее реализации, должен быть создан постоянный комитет по работе с отходами, который должен регулярно собираться (как минимум, ежеквартально). Комитет должен быть свободно доступен каждому члену коллектива больницы (в связи с

проблемами или беспокойством, связанными с удалением отходов), и должен иметь прямой доступ к руководству медицинского учреждения.

План реализации Программы по обращению с отходами. Способы и методы выполняемой Программы работы с отходами могут быть эффективно оценены по тому, насколько она успешна. Хотя поддержка и сотрудничество различных комиссий больницы и отделений являются важными для реализации данной программы, она должна быть представлена каждой группе - администрации больницы, в комиссиях по лечебному делу и инфекционному контролю. Необходимо также получить поддержку всех общественных организаций, таких как отдел здравоохранения, защиты окружающей среды и санитарии. Каждая из них может внести полезные предложения, особенно в сфере соприкосновения программы с их зонами ответственности.

Когда структура программы сформирована, то проведение пробной проверки в отдельном помещении или отделении даст возможность устранить шероховатости и решить неучтенные проблемы. После выполнения проверки и анализа результатов, программа может постепенно вводиться в жизнь во всем медицинском учреждении. После представления с аудио-визуальной поддержкой и распространением описывающей программу литературы, программа может быть официально передана в каждое отделение, с передачей необходимых мешков и/или контейнеров.

Вслед за началом реализации программы отделение или учреждение может быть открыто для инспекции, и может быть назначена любая ревизия. Таким образом, может быть обеспечено участие и поддержка всего персонала больницы, без которого программа никогда не будет успешно работать.

Нормативные документы

ВОЗ «Доклад о состоянии здравоохранения в мире», 2008

ГН 1.1.725-98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека», 1999

ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов»

ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» от 28.12.2001

ГОСТ 16482-70 «Металлы черные и вторичные. Термина и определения»

ГОСТ 17606-81 «переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения»

ГОСТ 17925-72 «Знак радиационной опасности»

ГОСТ ИСО 21482-2009 «Предупреждение об ионизирующем излучении. Дополнительный знак»

Закон г. Москвы от 30.11.2005 г. N 68 «Об отходах производства и потребления в городе Москве»

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/09)

ОСПОРБ-99 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»

Постановление Правительства РФ от 23.04.1994 №372 «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом»

Постановление Правительства РФ от 11.02.2002 №135 «О лицензировании отдельных видов деятельности»

Постановление Минтруда РФ от 16.12.97 N 63 Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты

Постановление Правительства Москвы №1191-ПП от 23.12.2008 «Городская целевая программа по совершенствованию внутрибольничной системы обращения с отходами ЛПУ департамента здравоохранения г.Москвы опасными в эпидемическом отношении на 2009-2011 гг»

Распоряжение Правительства Москвы от 29.11.2005 г. N 2391-РП «О внедрении автоматизированной системы контроля оборота отходов производства и потребления в городе Москве»

СанПиН 2.1.7.1287-03 «Почва. Очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы»

СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений»

СП 2.6.6.1168-02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами» (СПОРО)

СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления»

СП 2.6.6.2572-2010 «Обеспечение радиационной безопасности при обращении с промышленными отходами атомных станций, содержащими техногенные радионуклиды»

«Федеральный классификационный каталог отходов» утвержден Приказом МПР России от 02.12.2002 №786

Федеральный закон №128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», 2001

Федеральный закон №89-ФЗ «От отходах производства и потребления», 1998

The UN/ECE list of 16 POPs, 1998

Содержание

	Предисловие	3
Раздел I	Качественная и количественная характеристика отходов лечебно-профилактических учреждений	7
Раздел II	Характеристика опасности отходов лечебно-профилактических учреждений	12
	1. Инфекционные риски	12
	2. Химические риски	16
	3. Радиационные риски	25
Раздел III	Правила обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений	27
	1. Понятия и определения	27
	2. Правила сбора, хранения и утилизации отходов лечебно-профилактических учреждений	33
Раздел IV	Обращение с радиоактивными отходами	59
Раздел V	Международная организация труда о безопасной работе и обращении с отходами лечебно-профилактических учреждений	79
	1. Рекомендации МОТ по безопасности использования химических веществ на производстве	79
	2. Программа МОТ интегрированной безопасности, здоровья и охраны окружающей среды в учреждении здравоохранения	87
	3. Программа МОТ по обращению с больничными отходами (M.P.Arias)	91
	Нормативные документы	104
	Содержание	106

Сведения об авторах

Людмила Витальевна Максименко – доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры общественного здоровья, здравоохранения и гигиены РУДН