



ОСОБЕННОСТИ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Яранцева Н.Д., к.ф.н., доцент, yarantsevand@bsmu.by

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Актуальность

- По данным 20-летнего исследования Международного союза охраны природы (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN*) в Мировом океане обнаружены **фармацевтические загрязнения**, из них около 150 лекарственных средств: анальгетиков и антибиотиков (1 и 2 места), транквилизаторов, противовоспалительных лекарств, гормонов, контрацептивов и т.д.
- **Источниками загрязнений** называют отходы предприятий, отходы потребителей и неправильную утилизацию отходов.

Актуальность

- По данным ВОЗ лекарственные средства и их метаболиты обнаружены в воде 71 страны по всему миру: **631 ЛС** (из них 127 - метаболиты).
- Обнаружено **16 наименований лекарств в воде питьевого качества** (диклофенак, ибупрофен, парацетамол, ацетилсалициловая кислота, лизиноприл, гормональные лекарственные средства и др.)



Классификатор отходов

блок VII «Медицинские отходы»

ГРУППА I. Медицинские отходы

□ А. Медицинские отходы охраны здоровья людей

Код	Наименование отходов	Класс опасности
7710103	Фармацевтические отходы (просроченные лекарственные средства; фармацевтические препараты, ставшие непригодными, остатки)	3-й класс
7710106	Цитостатические фармацевтические препараты	4-й класс
7710114	Антисептические вещества концентрированные испорченные, отработанные	3-й класс
7710115	Антисептические вещества (рабочие растворы) испорченные, отработанные	4-й класс

Классификатор отходов

блок VII «Медицинские отходы»

ГРУППА I. Медицинские отходы

□ В. Отходы от аптекарских и фармацевтических услуг

Код	Наименование отходов	Класс опасности
7730100	Фармацевтические и ветеринарные препараты, фармацевтические вещества, лекарственные средства и товары, в том числе аэрозоли испорченные, просроченные или неидентифицированные остатки и пыль препаратов и веществ	3-й класс
7730101	Витамины испорченные, просроченные	4-й класс
7730102	Поливитамины испорченные, просроченные	4-й класс
7730103	Микроэлементы испорченные, просроченные	4-й класс
7730104	Питательные смеси и препараты для лечебного питания, в том числе для парентерального питания, испорченные, просроченные	Неопасные
7730105	Средства растительного происхождения испорченные, просроченные	Неопасные
7730106	Препараты, содержащие бифидо- и лактобактерии, испорченные, просроченные	Неопасные

Классификатор отходов

блок VII «Медицинские отходы»

ГРУППА I. Медицинские отходы

□ В. Отходы от аптекарских и фармацевтических услуг

Код	Наименование отходов	Класс опасности
7730200	Антисептические вещества концентрированные испорченные, отработанные	3-й класс
7730201	Антисептические вещества (рабочие растворы) испорченные, отработанные	4-й класс
7730400	Средства защиты от химических или бактериальных аэрозолей испорченные или отработанные необеззараженные (необезвреженные)	1-й класс
7730401	Средства защиты от химических или бактериальных аэрозолей испорченные или отработанные обеззараженные (обезвреженные)	4-й класс
7730600	Аптекарская тара испорченная или отработанная	4-й класс
7730800	Вспомогательные материалы испорченные отработанные	
7739900	Прочие отходы от аптекарских и фармацевтических услуг, не вошедшие в <u>группу I B</u>	

Классификатор отходов

блок VII «Медицинские отходы»

ГРУППА I. Медицинские отходы

- Г. Отходы от проведения научно-исследовательских работ в области охраны здоровья

Код	Наименование отходов	Класс опасности
7740100	Отходы химических веществ, биопрепаратов, биомассы, лекарственных средств, инструмента, прочих средств и препаратов, образующихся при проведении научно-исследовательских работ в области охраны здоровья (за исключением химических веществ 1-го, 2-класса опасности)	3-й класс

Базельская конвенция (1998 г.)

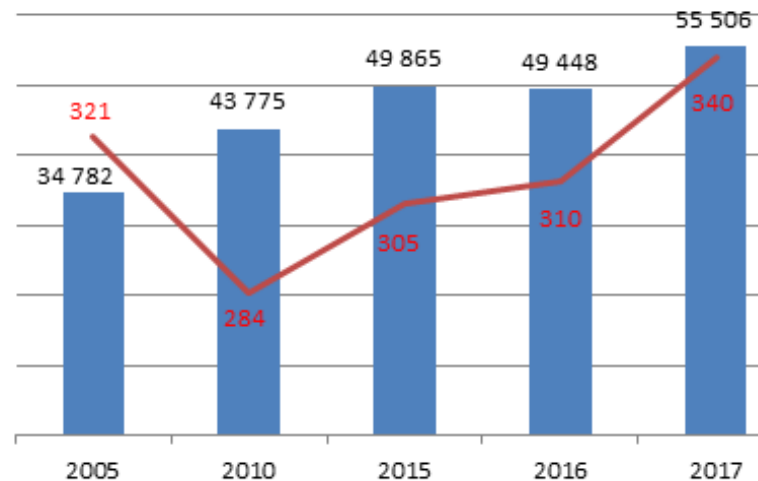
- **Фармацевтические отходы, полученные в результате врачебного ухода за пациентами в клиниках;**
- **Отходы производства и переработки фармацевтической продукции;**
- **Невостребованные фармацевтические товары и лекарства;**
- **Отходы производства, получения и применения биоцидов (дез.средств) и фитофармацевтических ЛС.**

Фармацевтические отходы определены как **опасные и отнесены к Желтому перечню**



Статистика

- По данным Национального статистического комитета РБ тенденция к увеличению образования отходов в течение последних 10 лет сохраняется:
 - в 2005 году отходов производства - 34 772 тыс. тонн, в 2017 году 55 506 тыс. тонн, из них медицинские отходы - 29,8 тыс. тонн. На душу населения – 4258,0 кг/чел, медицинских отходов – 2,98 кг/чел
- На фармацевтических предприятиях Республики Беларусь образовалось отходов производства основных фармацевтических продуктов в 2016 году - 6,6 тыс. тонн, в 2017 году - 7,7 тыс. тонн



Регулирование обращения фармацевтических отходов

- Закон Республики Беларусь 20 июля 2007 г. N 271-З «**Об обращении с отходами**» (в ред. Законов Республики Беларусь от 08.07.2008 N 367-З, от 28.12.2009 N 93-З, от 22.12.2011 N 328-З, от 07.01.2012 N 340-З, от 12.12.2012 N 6-З, от 04.01.2014 N 130-З, от 15.07.2015 N 288-З).
- Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 8 ноября 2007 г. N 85 «**Об утверждении классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь**» (в ред. постановлений Минприроды от 30.06.2009 N 48, от 31.12.2010 N 63, от 07.03.2012 N 8)
- Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 29 февраля 2008 г. N 17 «**Об утверждении инструкции о порядке инвентаризации отходов производства**» (в ред. постановлений Минприроды от 15.12.2011 N 49, от 22.09.2015 N 36)

Регулирование обращения фармацевтических отходов

✘ Документ утратил силу в связи с принятием [постановления](#) Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.02.2018 N 14. [См. Справку](#)

Свернуть ▲

~~20 октября 2005 г. № 147 «Об утверждении санитарных правил и норм 2.1.7.14-20-2005 «Правила обращения с медицинскими отходами»~~

- Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 22 ноября 2002 г. №81 «Об утверждении Инструкции о правилах и методах обезвреживания отходов лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники»
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.08.2002 N 1178 «Об утверждении Положения о порядке хранения изделий медицинского назначения и медицинской техники и Положения о порядке уничтожения изделий медицинского назначения и медицинской техники»

Способы обезвреживания



- захоронение на объектах размещения коммунальных отходов
- разбавление водой с последующим сливом в канализацию
- захоронение на объектах захоронения опасных отходов после предварительного заключения их в герметичную металлическую капсулу
- сжигание при температуре не ниже 850 °С
- специальные методы обезвреживания
 - сжиганием при температуре не ниже 1200 °С
 - способы обезвреживания антибиотиков - щелочной гидролиз в течение 2 недель
 - уничтожения ЛС, содержащих живые культуры микроорганизмов - стерилизация)

Способы обезвреживания



Способ	Общая характеристика	Недостатки
Захоронение на полигонах	Вывоз на специально оборудованные полигоны для отходов. Постепенное разложение	Возможно загрязнение почвы и грунтовых вод
Химическое обезвреживание	Измельченные или неизмельченные отходы подвергаются воздействию химических веществ	Получаемый продукт нуждается в нейтрализации. Дороговизна дезинфектантов
Термохимическое обезвреживание	Сочетает нагревание отходов с обработкой их дезинфицирующими составами	Токсичность и взрывоопасность выделяющихся газов. Необходимо оснащать установки мощными фильтровентиляционными устройствами
Автоклавирование	Влажная термическая дезинфекция. Устройство некоторых автоклавов позволяет размельчать отходы во время цикла обработки	Требуется измельчение отходов. Невозможность обработки всех типов фармацевтических отходов

Способы обезвреживания



Способ	Общая характеристика	Недостатки
Сжигание в печах при температуре 900-1200 °С	Сокращение объема и веса отходов. Эффективное обеззараживание. Устранение токсичных выбросов (при наличии высокоэффективной системы очистки газодымовых выбросов)	Образование и выброс сажи, токсичных и пахнущих веществ, летучей золы, ТМ, диоксинов, фуранов, ПАУ (при неэффективной системе очистки газодымовых выбросов). Нельзя сжигать полимерные отходы. Требуется дорогостоящая система очистки газо-дымовых выбросов
Сжигание в печах при температуре 800-900 °С	Эффективное обеззараживание. Сокращение объема и массы (более 95 %). Запах и дым не образуются. Без доступа воздуха – нет условий для образования диоксинов	Возможно неполное разрушение фармацевтических отходов
Сжигание в печах при температуре 300-400 °С	Сокращение объема и массы отходов	Неэффективно для термостойких фармацевтических отходов. Риск неполного обеззараживания отходов. Высокий уровень атмосферных выбросов (токсические вещества, ТМ, диоксины, фураны). Зола содержит токсические соединения. Необходим контроль газодымовых выбросов. Необходимо периодическое удаление сажи

Способы обезвреживания



Способ	Общая характеристика	Недостатки
Пиролитическое сжигание/двухступенчатое сжигание при температуре не ниже 850°C	Согласно СанПиН 2.1.7.14-20-2005 «Правила обращения с медицинскими отходами» единственный эффективный способ для обезвреживания фармацевтических отходов	Большие капитальные затраты. Необходимы особые меры предосторожности при удалении остаточных продуктов сжигания
Микроволновой пиролиз с нагревом при помощи волн СВЧ	Нагревание отходов происходит в отсутствие кислорода, без окисления и горения. Конечный продукт — сухой, стерильный шлак.	Отсутствие опасных выбросов в связи с отсутствием горения Высокие капитальные и эксплуатационные затраты
Плазменные системы	Обеззараживаются все виды фармацевтических отходов	Высокая стоимость эксплуатации (электричество). Ограниченный размер частиц, требуется измельчение

Проблемы обращения с отходами фармацевтической отрасли

- Не разработаны гигиенические нормативы и методы определения на производимые лекарства (частично воздух рабочей зоны)
- Сложности мониторинга содержания в окружающей среде остаточных количеств лекарственных средств и их метаболитов
- Основной метод уничтожения фармацевтических отходов - пиролизический - идет с образованием диоксинов
- Не разработана схема сбора лекарственных средств у населения

Пути решения проблемы

- **Внедрение химических способов обезвреживания фармацевтических отходов и непригодных лекарственных средств позволит упорядочить утилизацию отходов производства, некачественной продукции, продукции с истекшим сроком годности фармацевтическим предприятиям, лечебным учреждениям и фармацевтическим организациям, осуществлять контроль на государственном уровне, что обеспечит в будущем благоприятную экологическую ситуацию в Республике Беларусь**

Цель исследования

- разработка химического способа обезвреживания фармацевтических отходов и пришедших в негодность лекарственных средств, обеспечивающего эффективность обезвреживания и экологическую безопасность



Объект исследования

- **лекарственные средства, обнаруживаемые в городских сточных водах: лизиноприл, метопролол, диклофенак натрия, 17-бета-эстрадиол, 17-альфа-этинилэстрадиол, ампициллин, доксициклин, цефотаксим, ципрофлоксацин, кетопрофен, дротаверин, левофлоксацин, парацетамол, нафазолина гидрохлорид, оксиметазолин, гидрохлоротиазид и другие по результатам анализа сточных и питьевой вод**

Изучены

- **Метаболические превращения лекарственных средств, при которых происходит потеря фармакологической активности, а также способности к биокумуляции**
- **Выделены наиболее типичные реакции, приводящие к инаktivации лекарственных средств – гидроксирование, окисление, деалкилирование, гидролиз, дезаминирование, восстановление, конъюгация, сульфатирование, N-ацилирование**

Изучены

- **Воспроизведены in vitro некоторые реакции метаболических превращений лекарственных средств с разрушением фармакофора и потерей фармакологических и биокумулятивных свойств.**
- **На основании данных этих превращений разработаны методики обезвреживания основных классов лекарственных средств, относящихся к фармацевтическим отходам, с использованием набора из 16 реактивов, которые могут использоваться в комбинациях и индивидуально.**
- **Определено время экспозиции и объем разбавителя**

Электронное учебно-методическое пособие по химической утилизации основных групп фармацевтических отходов

Фармацевтическая экология

В начало / Мои курсы / Студентам и курсовикам / Особенности утилизации лекарственных средств

Просмотр списка Просмотр по одной записи Поиск Добавить запись Экспортировать Шаблоны Поля Предусстановки

Записей на страницу: 10 Найти: Сортировать по: Время добавления По возрастанию Расширенный поиск Сохранить настройки

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 40 »

Группа и подгруппа по АТХ классификации: А: Пищеварительный тракт и обмен веществ (01: Стоматологические препараты)

МНН: Триамцинолон

Торговые наименования: Кеналог, Трикортал, Фторокорт

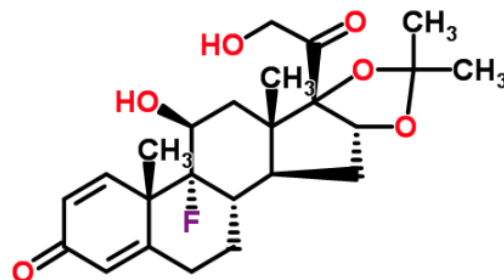
Структурная формула:

Новостной форум

► Показать все ▼ Скрыть

Инструкция: Нажатие на название р

- 1 ► Нормативные докумен
- 2 ► Информация для студ
- 3 ► Предмет и содержание
- 4 ► Ресурсы и современно
- 5 ► Нормативно-правовое
- 6 ► Экологические аспекты
- 7 ► Экологические аспекты
- 8 ► Управление медицинск
- 9 ► Управление медицинск
- 10 ► Основы экологическог
- 11 ► Основы экологическог
- 12 ► Справочные и вспомо
- 13 ► Отработки



392 наименования

Уровень экологического риска: Незначительный

Индекс РВТ: 4*

Р: 3

В: 0

Т: 1*

Основные неактивные метаболиты или пути их получения: 6-бета-гидроксипроизводное

Реактивы для утилизации: Надкислоты (трифторнадукусная кислота, получение: трифторуксусная + H₂O₂, H⁺)

Первый в Беларуси контейнер для сбора просроченных лекарств

пентоксифиллин	636
нитроглицерин	503
бисопролол	380
ибупрофен	346
дротаверин	336
пропанорм	263
хофитол	252
аторвастатин	275
амлодипин	246
валсартан	239

УЗ "40-я городская
клиническая поликлиника"
г. Минск, ул.Люцинская, 3



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ЛЕКАРСТВАМ НЕ МЕСТО В ЕДЕ И ВОДЕ

! Лекарства возвращаются к человеку с едой и водой

КАКИЕ ЛЕКАРСТВА ОПАСНЫ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ?

АНТИМИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ (АНТИБИОТИКИ) являются причиной возникновения резистентности (устойчивости) микроорганизмов к противомикробным препаратам.

ГОРМОНЫ вызывают эндокринные нарушения у рыб и птиц, нарушают репродуктивную функцию. Фактически вызывают феминизирующие влияние на организм.

ПРОТИВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА нарушают работу внутренних органов животных и птиц, приводят к их смерти.

АНТИДЕПРЕССАНТЫ изменяют поведенческие привычки животных, снижая их способность самозащиты.

КАКИЕ ЛЕКАРСТВА НЕ ОПАСНЫ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ?

Витамины, аминокислоты, летучие, белки, углеводы, липиды и другие препараты на основе лекарственных растений.

Полезные советы

- Принимайте лекарственные средства в строгой дозировке и количестве с учетом их срока годности.
- Возвращайте неиспользованные или просроченные препараты в пункты приема, или утилизируйте их.
- Не смешивайте лекарства в ампулах.
- Придерживайтесь инструкции, прилагаемой к препаратам для их использования.
- Передавайте только стерильные и неповрежденные упаковки и дозы, помещая в контейнеры для приема.
- Соблюдайте правила хранения лекарственных средств.

Больше информации по телефону +37517 237 46 70 и на сайте ecoidea.by

Swedish Agency for Marine and Water Management, Coalition Clean Baltic, Министерство природных ресурсов

Здесь собирают ПРОСРОЧЕННЫЕ ЛЕКАРСТВА

1. Проверить домашнюю аптечку на наличие просроченных лекарств
2. Достать просроченные лекарства из картонной упаковки
3. Достать лекарства из стеклянных и пластиковых флаконов
4. Принести лекарства в контейнер

Нельзя выбрасывать в контейнер:

Растительные препараты	Витамины	Жидкие лекарства в стеклянных флаконах
------------------------	----------	--

Swedish Agency for Marine and Water Management, Coalition Clean Baltic, Министерство природных ресурсов