

УДК 351.777.61 : 614.2

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Шаповал И.В., Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Степанов Е.Г.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

В связи с увеличением числа лечебных учреждений и объема медицинских услуг выросло количество и разнообразие опасных медицинских отходов, утилизация которых требует дальнейшего совершенствования методик.

Цель: оценка эффективности использования высокотемпературного метода утилизации медицинских отходов в многопрофильном учреждении.

Объекты и методы исследования: на примере многопрофильного лечебно-профилактического учреждения, расположенного в отдалении от крупных городов и районных центров и обслуживающего население небольшого города, изучены условия и методы обезвреживания и утилизации опасных медицинских отходов.

Результаты. Показана возможность снижения риска воздействия вредных факторов на здоровье работников лечебно-профилактического учреждения и окружающую среду при применении высокотемпературного метода утилизации медицинских отходов. Применение данного метода в многопрофильном лечебно-профилактическом учреждении является эффективным, экономически целесообразным и может быть рекомендовано для использования в других лечебных учреждениях.

Ключевые слова: лечебно-профилактическое учреждение, методы утилизации, медицинский персонал, экономический эффект.

Для цитирования: Шаповал И.В., Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Степанов Е.Г. Санитарно-эпидемиологический режим при организации процесса утилизации медицинских отходов на примере многопрофильного лечебно-профилактического учреждения. Медицина труда и экология человека. 2021;3:33-43.

Для корреспонденции: Шаповал Инна Валерьевна, н.с. отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: shapoval-inna@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2021-10303>

SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL REGIME WHEN ORGANIZING HOSPITAL WASTE MANAGEMENT BASED ON A MULTIDISCIPLINE HEALTHCARE INSTITUTION

I.V. Shapoval, N.A. Muldasheva, L.K. Karimova, E.G. Stepanov

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

Due to an increase in the number of healthcare institutions and the volume of medical services, the amount and variety of hazardous hospital waste management has increased. That requires further improvement of methods.

Purpose: *to evaluate the efficiency of using the high-temperature method of disposing of medical waste in a multidisciplinary institution.*

Objects and methods of study: *based on a multidisciplinary healthcare institution located at a distance from large cities and regional centers and providing services to the population of a small city, the conditions and methods of neutralization and hospital waste management and disposal of hazardous wastes were studied.*

Results. *The possibility of reducing the risk of exposure to harmful factors on the health of workers of a healthcare institution and the environment when using the high-temperature method of disposing hospital waste is shown. The application of this method in a multidisciplinary healthcare institution is effective, economically feasible and can be recommended for use in other medical institutions.*

Keywords: *healthcare institution, waste management, medical personnel, economic effect.*

Citation: *I.V. Shapoval, N.A. Muldasheva, L.K. Karimova, E.G. Stepanov. Sanitary and epidemiological regime when organizing hospital waste management based on a multidiscipline healthcare institution. Occupational health and human ecology. 2021;3:33-43.*

Correspondence: *Inna V. Shapoval, Researcher at the Department of Occupational Health, shapoval-inna@mail.ru*

Financing: *The study had no financial support.*

Conflict of Interest: *The authors declare no conflict of interest.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2021-10303>

Все возрастающие потребности людей в медицинской помощи привели к увеличению числа лечебных учреждений и медицинских центров, значительно увеличился объем медицинских услуг, соответственно выросло количество и разнообразие опасных медицинских отходов (далее МО), утилизация которых требует новых подходов, дальнейшего совершенствования методик их утилизации [1-6]. К сожалению, методики, основанные только на обезвреживании отходов и их дальнейшей деформации, требуют больших площадей (полигонов) для их захоронения. Именно поэтому более перспективными становятся разработки по совершенствованию технологий сжигания опасных отходов, в том числе медицинских. Это дает возможность сокращать объемы опасного мусора и не захламлять им территории.

Процесс обращения с МО уже сам по себе является фактором высокого риска в силу возможности загрязнения фармацевтическими, химическими, а в отдельных случаях даже радиоактивными веществами, патогенными микроорганизмами из окружающей среды [7-9]. Кроме того, заражение МО патогенными микроорганизмами может привести к опасным инфекционным заболеваниям [10-13]. Существуют убедительные доказательства того, что

такие факторы риска, как вирус иммунодефицита человека, гепатиты В и С, также могут передаваться через отходы системы здравоохранения, то есть больничные отходы могут играть ключевую роль в патогенезе и передаче инфекции и загрязнении окружающей среды.

Таким образом, создание оптимальной системы управления отходами здравоохранения может предотвратить распространение серьезных заболеваний, угрожающих здоровью общества и окружающей среде. Немаловажное значение имеют и экономические затраты на устранение последствий этого воздействия. В связи со значимостью данной проблемы изучение различных методов утилизации медицинских отходов и их эффективности в лечебно-профилактических учреждениях (далее ЛПУ) является актуальным.

Цель исследования: оценка эффективности использования высокотемпературного метода утилизации МО в многопрофильном учреждении.

Объекты и методы исследования. Изучена организация процесса сбора, хранения и утилизации МО на примере многопрофильного ЛПУ, которое имеет в своем составе стационар на 85 коек с терапевтическим, хирургическим отделениями и отделением интенсивной терапии, две поликлиники с дневными стационарами, отделение судебно-медицинской экспертизы, клиничко-диагностические лаборатории, имеющие разрешение на работу с микроорганизмами 3-4 степени патогенности, отделение скорой медицинской помощи, отделения вспомогательной диагностики, в том числе рентгенологические, склад иммунобиологических препаратов, аптеку и административно-хозяйственные подразделения. Питание больных организовано на базе собственного пищеблока, примыкающего к зданию стационара.

Как видим, количество и состав МО обусловлен работой всех подразделений больницы.

Проведена оценка эффективности высокотемпературного [14] метода утилизации и расчет экономического эффекта с учетом затрат на утилизацию опасных МО по договорам в сравнении с затратами на приобретение оборудования, документарное сопровождение, оборудование участка утилизации, дизельное топливо для сжигания.

Результаты. Основные требования при осуществлении деятельности работы с МО в период до 1 марта 2021 г. регулировались СанПиН 2.1.7.2790-10 [15]. После вступления в силу механизма «регуляторной гильотины», вышли новые санитарные требования СанПиН 2.1.3684-21 [16], где в X разделе описаны требования к обращению с МО.

Многопрофильное ЛПУ, на примере которого рассматриваются разные процессы утилизации МО, обслуживает население небольшого города (около 14 000 населения), расположенного в отдалении от крупных населенных пунктов. В больших городах и районных центрах удобным и экономически выгодным является оборудование крупных центров для сжигания МО. Если рассматривать такую же систему утилизации МО для рассматриваемого медицинского учреждения, то видно, что для него использование этого способа утилизации имеет ряд недостатков, как эпидемиологического, так и экономического характера.

В данном лечебном учреждении формируются разные классы опасных МО.

Как предписывают санитарные правила, МО по степени их эпидемиологической и токсической опасности влияния на людей, а также опасного воздействия на окружающую среду, подразделяют на пять классов. В анализируемом нами ЛПУ возможно образование МО первых четырех классов опасности – А, Б, В, Г. Медицинские отходы класса Д не образуются ввиду отсутствия отделений, которые могли бы стать их источником.

Источниками отходов класса А являются все подразделения ЛПУ, отходы в которых не загрязнены биологическими жидкостями, это бумага, предметы мебели, мусор с территории. Кроме того, источником отходов класса А является пищеблок.

Отходы класса Б накапливаются в результате функционирования, прежде всего, отделений стационара, двух поликлиник, клинико-диагностической лаборатории, отделения судебно-медицинской экспертизы, где накапливаются предметы, загрязненные кровью и другими биологическими жидкостями: отработанные шприцы, системы для капельниц, ватные диски, перевязочный материал, перчатки, инъекционные иглы, иные инструменты.

Формирование отходов класса В возможно в тех же подразделениях лечебного учреждения, что и отходов класса Б, в случае обращения больных особо опасными инфекционными заболеваниями. Особенно актуальным это стало в 2020 г. в связи с пандемией, вызванной новой коронавирусной инфекцией COVID-19, когда, несмотря на отсутствие инфекционного отделения, стало возможным обращение таких больных в поликлинику, скорую медицинскую помощь, а также их госпитализация в инкубационном периоде (при отсутствии симптомов и отрицательных результатах ПЦР-обследования на момент госпитализации) в отделения стационара.

Источники отходов класса Г в данной больнице – это просроченные лекарственные, дезинфицирующие средства, не подлежащие использованию, ртутьсодержащие лампы, приборы, рентгеновская пленка и растворы.

Исходя из количества и качества образующихся МО в соответствии с пунктами СанПиН 2.1.7.2790-10 в данном ЛПУ был разработан и утвержден пакет документов, который обосновывал имеющуюся на тот момент систему обращения с МО. Основными были следующие этапы: сбор отходов в самой организации, в том числе в ее подразделениях, транспортирование отходов из подразделений, их временное хранение на территории лечебного учреждения, обеззараживание, транспортировка отходов с территории больницы и их утилизация.

В связи с тем, что процессы сбора и утилизации МО классов Б и В являются наиболее сложными в плане проведения мероприятий по их обязательной дезинфекции/обезвреживанию, при выполнении которых медицинские работники подвергаются опасности заражения и получения травм, этот процесс рассмотрен нами более детально.

При расчете возможных норм образования МО в лечебном учреждении учитывалась коечная емкость стационара круглосуточного пребывания, функционирование двух поликлиник на 500 посещений в сутки с дневными стационарами, круглосуточное оказание экстренной медицинской помощи.

По расчетам годовая норма накопления отходов класса А данного лечебного

учреждения составляет 75% общего объема накопления всех отходов больницы (около 130 тонн), класса Б – около 20% от общего объема (порядка 28 тонн), класса В – около 1%, класса Г – около 4% (рисунок 1).

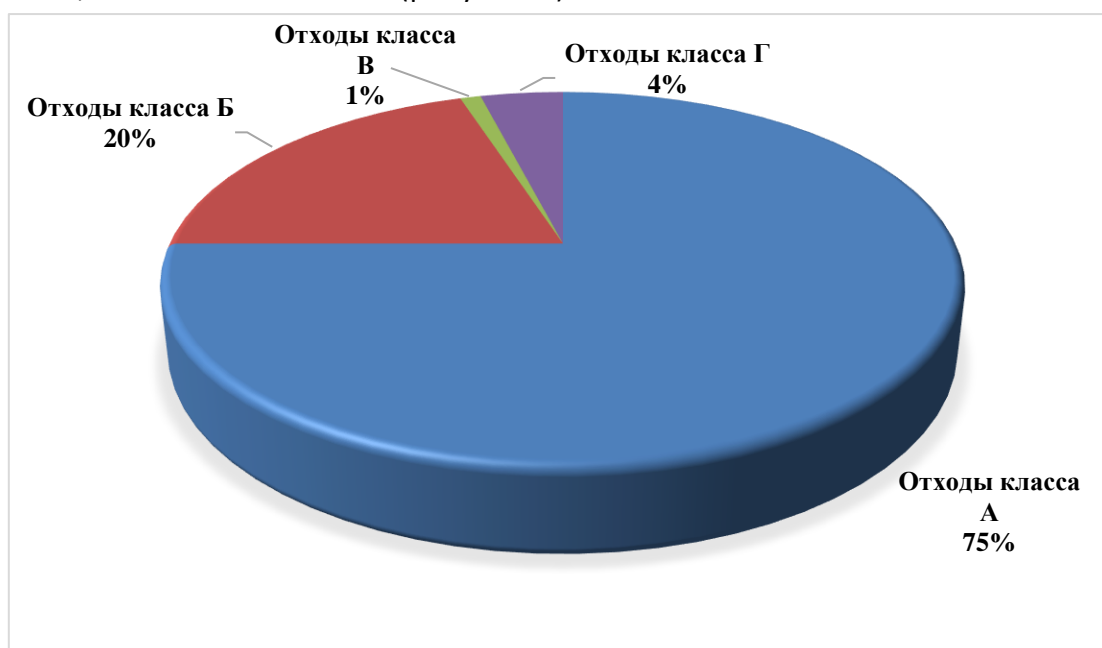


Рис.1. Годовая норма накопления отходов

До 2018 г. сбор и утилизация отходов класса Б осуществлялись по следующей схеме: первичный сбор отходов проводили в местах их образования в желтые пакеты после проведения дезинфекции на рабочем месте путем погружения в дезинфицирующий раствор на время экспозиции согласно инструкции; для сбора острого, режущего инструментария использовались заполненные дезинфицирующим средством твердые непрокальваемые контейнеры, имеющие маркировку «Отходы. Класс Б»; далее из мест образования отходы транспортировались в помещения для их временного хранения, откуда после накопления перевозились в организации, занимающиеся окончательной утилизацией МО по договору на оказание услуг.

Работа по обращению с МО класса В организовывалась в соответствии с правилами по работе с возбудителями 1–2 групп патогенности. До 2020 г. к отходам класса В в данной больнице можно было отнести лишь отходы фтизиатрического кабинета, что составляло малосущественный объем по сравнению с отходами класса Б. При утилизации данного вида отходов использовались красные мешки и емкости с маркировкой «Отходы. Класс В», уделялось отдельное внимание к проведению дезинфекции в местах образования отходов, их транспортировке в места временного хранения (маркировка, герметичность).

Данная схема являлась стандартной для всех лечебных учреждений, полностью соответствовала всем требованиям СанПин 2.1.7.2790-10, но при этом имела существенные недостатки.

Как описывалось ранее, ввиду отдаленного расположения населенного пункта, требовалась транспортировка МО на значительное расстояние к месту утилизации по договору, это требовало больших экономических затрат.

Конечно же, часто опасные отходы доставлялись к месту их окончательной утилизации с целью экономии на попутном автотранспорте, без использования специализированных автомобилей. Учитывая, что МО доставлялись в пакетах, был риск их разрыва и рассыпания во время транспортировки, а следовательно, возрастала вероятность травмирования и заражения инфекционными заболеваниями работников, осуществляющих их доставку.

К тому же одним из условий приемки шприцев на утилизацию был их предварительный разбор по видам пластмасс и отмыwanie от остатков дезсредств. Сам процесс отмыwania и разбора был трудоемким, занимал достаточно длительное время и часто приводил к травмированию работников.

По данным литературы, случаи травм у медицинских работников чаще всего были связаны с проколом иглой, повреждением острым медицинским инструментом после манипуляций во время промывания инструмента дезинфицирующими средствами. Уколы иглой шприца составили 37,1% травм медработников, около трети травм (29,6%) происходили в момент разбора шприцев [17], их промывания, замачивания в растворе дезсредств.

Ввиду увеличения объема применения одноразового инструментария требовалось также большое количество оборудованных по СанПиН 2.1.7.2790-10 мест для временного хранения, организация которых была достаточно сложна в больнице 1983 года постройки.

Этап дезинфекции во многих случаях, конечно же, необходим. Но сокращение количества используемых лечебным учреждением дезинфицирующих средств выгодно как с точки зрения снижения вредного влияния на экологию, экономии материальных ресурсов организации, так и с точки зрения сохранения здоровья работников, использующих дезинфицирующие средства в процессе работы.

В 2018 г. с целью минимизации риска возникновения травм у персонала ЛПУ, инфекционных заболеваний, а также аллергизирующего и токсического воздействия дезинфицирующих средств, в данном лечебном учреждении было принято решение об организации уничтожения опасных МО высокотемпературным методом. Приобретен и запущен в эксплуатацию инсинератор – установка для термического уничтожения отходов объемом загрузки до 400 кг. Инсинератор состоит из двух камер: камеры основного сгорания, в которую непосредственно производят загрузку материала и камеры дожига, где происходит дожигание мельчайших частиц и газов, поступающих из первой камеры.

Таким образом, при высокотемпературном способе утилизации МО используется так называемая многоступенчатая система очистки газов, которые содержатся в выделяемом дыме. Это позволяет максимально очистить выходящий в атмосферу воздух и значительно улучшить экологические условия в зоне, где расположено производство.

Учитывая то, что больница была выстроена в соответствии с генеральным планом города на самой окраине и практически не граничит с жилой зоной и городскими организациями, имеется возможность установки данного инсинератора в соответствии со всеми требованиями законодательства [18]. В соответствии с Проектом нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при установке инсинератора была выполнена инвентаризация источников выбросов, приведены расчеты загрязняющих веществ и предложены нормативы выбросов в целом по лечебному учреждению по источникам и график их контроля.

Таким образом, с изменением способа утилизации МО изменилась и схема их утилизации: исключен (в большинстве случаев, где это допустимо) этап дезинфекции острого и режущего инструментария. Все эти предметы непосредственно после использования закладываются в одноразовые желтые пластиковые контейнеры. Загрязненные кровью шприцы и другие медицинские изделия складывают в желтые пластиковые мешки, которые по мере наполнения на $\frac{3}{4}$ герметично упаковываются и опечатываются. В каждом отделении больницы имеется специально отведенное место для контейнеров, куда складываются упакованные мешки. Работники перевозят контейнер с опасными МО в специальное помещение на территории больницы. Там же производится обмен полного контейнера на чистый и продезинфицированный. Его возвращают в отделение для дальнейшего использования.

Сотрудник, который работает на участке утилизации, регистрирует принятые отходы в журнале по учету опасных отходов. По мере того как накопится достаточное количество отходов, он выгружает опасные отходы в загрузочное отделение инсинератора вместе с одноразовой упаковкой. В дальнейшем многоразовые контейнеры дезинфицируют, тщательно промывают и складывают в специальном помещении для их хранения. Само сжигание производят, руководствуясь технологическими документами по эксплуатации инсинератора, на специально созданном участке для утилизации.

Для контроля процесса утилизации в учреждении обеспечено своевременное ведение документации по учету опасных МО, а также проведение производственного контроля за технологией утилизации. Для учета МО в каждом подразделении ведутся технологические журналы учета отходов классов Б и В, где в обязательном порядке указывается количество единиц упаковки отходов по видам, отмечается количество сданных на утилизацию единиц и их вес. Основным учетным документом на участке утилизации лечебного учреждения является технологический журнал участка по обращению с отходами.

Ответственными лицами из администрации лечебного учреждения проводится производственный контроль за работой с МО. В ходе производственного контроля оценивается запас пакетов для утилизации, одноразовых контейнеров, дезсредств, количество средств индивидуальной защиты, возможность стирки спецодежды, ее количество для смены, состояние режима дезинфекции, его соблюдение, состояние площадок для контейнеров, соблюдение технологического режима обезвреживания.

Кроме того, в соответствии с программой производственного контроля обязательно предусмотрены лабораторно-инструментальные исследования состояния атмосферного воздуха рабочей зоны в месте утилизации на содержание токсичных веществ.

Обсуждение. Показано преимущество высокотемпературного метода утилизации МО в лечебном учреждении, обслуживающем население небольшого города.

При применении этого метода утилизации МО существенно улучшились условия труда персонала ЛПУ в связи со снижением количества используемых в работе дезинфицирующих средств; снизилась вероятность возникновения аллергических заболеваний медицинского персонала от воздействия дезинфицирующих средств, а также их токсического воздействия как на работников, так и на окружающую среду; снизился риск получения производственных травм, а именно проколов одноразовыми иглами, при осуществлении сортировки и разбора одноразовых инструментов; существенно снизились затраты на покупку дезинфицирующих средств, транспортировку МО на утилизацию, содержание специального автотранспорта для осуществления их транспортировки.

Проведенный экономический расчет с учетом стоимости установки инсинератора (на момент покупки около 400 000 руб.), затрат на документарное сопровождение (100 000 руб.), оборудование участка утилизации (30 000 руб.), дизельное топливо для сжигания (10 000 руб. в месяц) показал экономическую выгоду применения высокотемпературного метода утилизации. При этом плата за утилизацию опасных МО по договорам (до установки инсинератора) составляла около 30 000 руб. в месяц. Таким образом, можно сделать вывод о том, что установка инсинератора в многопрофильном лечебном учреждении окупилась примерно в течение 3 лет.

Выводы. В ходе проведенного исследования показаны преимущества применения высокотемпературного метода утилизации опасных МО в многопрофильном лечебном учреждении: исключение длительной транспортировки, осуществление утилизации практически в месте их образования, исключение этапа дезинфекции и разбора медицинского инструментария, отсутствия необходимости организации большого количества мест хранения.

Конечно, несмотря на все имеющиеся преимущества данного метода утилизации опасных МО, встает вопрос о возможности выделения диоксинов [19,20] и других вредных химических веществ в атмосферный воздух. Все это требует строжайшего контроля со стороны как руководства ЛПУ, так и надзорных органов, а также дальнейшего изучения данного вопроса.

Список литературы:

1. Боркова Е.А., Горельчаник П.И., Горельчаник Л.И. Проблема утилизации отходов в системе устойчивого развития РФ. Экономические отношения. 2019; 9(2): 1167.
2. Dr. Murad Qadir, Dr. Rafat Murad, Dr. Naveed Faraz. Hospital waste management; Tertiary care hospital. The Professional Medical Journal. 2016; 23(07): 802-6, DOI:10.17957/TPMJ/16.3281.

3. Mahmood M, Shahab S, Malik R, Azim W. A study of waste generation, collection and disposal in a tertiary hospital. *Pak J Med Res.* 2001; 40:13-7.
4. Rasheed S. Iqbal, Lubna A. Baig, K. Muft. Hospital Waste Management in the Teaching Hospitals of Karachi. 2005; *Journal of the Pakistan Medical Association.* 55(5):192-5.
5. Hashmi SK, Shahab S. Hospital and biomedical waste management. In: Iliyas M, Editor, *Community medicine and public health.* 4th ed. Karachi: Time Publishers. 2003: 426-37.
6. Uysal F, Tinmaz E. Medical waste management in Trachea region of Turke, *Waste Manag Res.* 2004; 22: 403-7.
7. Hospital Waste Disposal: A Review Article Nosheen Arshad, Shamail Nayyar, Dr. Fatima Amin and Dr. Khawaja Tahir Mahmood Department of Pharmacy, Lahore College for Women University, Lahore, Pakistan DTL, Lahore, Pakistan, Nosheen Arshad et al /*J. Pharm. Sci. & Res.* 2011; 3(8):1412-9.
8. Gordon JG, Rein Hardt PA, Denys GA. Medical waste management. In: Mayhall CG (EDs.), *Hospital epidemiology and infection control,* (3rd). Lippincott Williams and Wilkins publication, 2004:1773-85.
9. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection, sterilization and control of hospital waste. In: Mandell, Douglas and Bennett's *Principles and practice of infectious diseases* (6 th ed.), Elsevier Churchill Livingstone Publication. 2005; 3331-47.
10. Демидов Д.В., Пузырева Н.А., Любская О.Г. Особенности утилизации медицинских отходов. *Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности. Сборник материалов Международной научной студенческой конференции.* 2018: 180–3.
11. Самышкин А.В., Хизов А.В. Утилизация бытовых и производственных отходов в Саратовской области. *Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал.* 2017; 4 (44): 78-0.
12. Хизов А.В. Утилизация производственных, медицинских и бытовых отходов в Саратовской области. *Технология и производственная безопасность: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции.* Саратов, Амирит, 2017.:140-2.
13. Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Стародубова Н.Ю., Корнейчук С.С., Устинов А.К. Приоритетные технологии системы обращения с медицинскими отходами. *Гигиена и санитария.* 2015; 7: 37-9.
14. Швецов И.В., Хизов А.В., Фоменко Н.Л. Утилизация бытовых, производственных и медицинских отходов в России. *Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы IV международной научно-практической конференции.* 2018.:159-2.
15. СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 9 декабря 2010 г. № 163.
16. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению

санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 3.

17. Мельникова А.А. Совершенствование системы обеспечения эпидемиологической безопасности при проведении инъекций. Автореферат канд. мед. наук, 2008, 25с.
18. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ.
19. Двоскин Г.И., Дудкина Л.М., Зройчиков Н.А., Корнильева В.Ф., Фадеев С.А., Хасхачих В.В. Способ утилизации твердых медицинских отходов. Патент на изобретение RU2684263 С1. 04 апреля 2019г.
20. Артемова К.В., Тихановская Н.С. Проблемы охраны окружающей среды в сфере обращения медицинских отходов. Правовые институты и методы охраны окружающей среды в России, странах СНГ и Европейского союза: Законодательство и экологическая эффективность. Материалы V Международной научно-практической конференции преподавателей, практических сотрудников, студентов, магистрантов, аспирантов. Сборник научных статей, 2018: 11-3.

References

1. Borkova E.A., Gorelchanik P.I., Gorelchanik L.I. The problem of waste management in the system of sustainable development of the Russian Federation. *Economic relations*. 2019; 9 (2): 1167.
2. Dr. Murad Qadir, Dr. RafatMurad, Dr. Naveed Faraz. Hospital waste management; Tertiary care hospital. *The Professional Medical Journal*. 2016; 23(07): 802-6, DOI:10.17957/TPMJ/16.3281.
3. Mahmood M, Shahab S, Malik R, Azim W. A study of waste generation, collection and disposal in a tertiary hospital. *Pak J Med Res*. 2001;40:13-7.
4. Rasheed S. Iqbal, Lubna A. Baig, K. Muft. Hospital Waste Management in the Teaching Hospitals of Karachi. 2005; *Journal of the Pakistan Medical Association* 55(5):192-5.
5. Hashmi SK, Shahab S. Hospital and biomedical waste management. In: Iliyas M, Editor, *Community medicine and public health*. 4th ed. Karachi: TimePublishers,2003: 426-37.
6. Uysal F, Tinmaz E. Medical waste management in Trachea region of Turke, *Waste Manag Res*. 2004;22:403-7.
7. Hospital Waste Disposal: A Review Article Nosheen Arshad, Shamail Nayyar, Dr. Fatima Amin and Dr. Khawaja Tahir Mahmood Department of Pharmacy, Lahore College for Women University, Lahore, Pakistan DTL, Lahore, Pakistan, NosheenArshad et al /*J. Pharm. Sci. & Res*. 2011; 3(8): 1412-9.
8. Gordon JG, Reinhardt PA, Denys GA. Medical waste management. In: Mayhall CG (Eds.), *Hospital epidemiology and infection control*, (3rd). Lippincott Williams and Wilkins publication, 2004: 1773-85.
9. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection, sterilization and control of hospital waste. In: Mandell, Douglas and Bennett's *Principles and practice of infectious diseases* (6 th ed.), Elsevier Churchill Livingstone Publication. 2005; 3331-47.

10. Demidov D.V., Puzyreva N.A., Lyubskaya O.G. Features of hospital waste management. Innovative development of light and textile industries. Proceedings of the International Scientific Student Conference 2018: 180–3.
11. Samyshkin A.V., Khizov A.V. Utilization of household and industrial waste in the Saratov region. Scientific bulletin of the Volsk military institute of material support: military scientific journal. 2017; 4 (44): 78-0.
12. Khizov A.V. Utilization of industrial, medical and household waste in the Saratov region. Technology and industrial safety: Proceedings of the IV All-Russian scientific and practical conference. Saratov, Amirit, 2017: 140-2.
13. Samutin N.M., Butorina N.N., Starodubova N.Yu., Korneichuk S.S., Ustinov A.K. Priority technologies of the medical waste management system. Hygiene and sanitation. 2015; 7: 37-9.
14. Shvetsov I.V., Khizov A.V., Fomenko N.L. Utilization of household, industrial and medical waste in Russia. Innovations in environmental management and protection in emergency situations. Proceedings of the IV international scientific and practical conference. 2018: .159-2.
15. SanPiN 2.1.7.2790-10 "Sanitary and Epidemiological Requirements for Medical Waste Management": Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation of December 9, 2010 No. 163.
16. SanPiN 2.1.3684-21 "Sanitary and epidemiological requirements for the maintenance of the territories of urban and rural settlements, water bodies, drinking water and drinking water supply, atmospheric air, soils, living quarters, operation of industrial, public premises, organization and implementation of sanitary and anti-epidemic (preventive) measures ": Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021. No. 3.
17. Melnikova A.A. Improving the system for ensuring epidemiological safety during injections. Abstract of Ph.D. thesis (Medicine). 2008, 25p.
18. Federal Law "On the Fundamentals of Health Protection of Citizens in the Russian Federation" dated November 21, 2011 No. 323-FZ.
19. Dvoskin G.I., Dudkina L.M., Zroychikov N.A., Kornilieva V.F., Fadeev S.A., Khaskhachikh V.V. A method for disposal of solid medical waste. Invention patent RU2684263 C1. 04 April 2019
20. Artemova K.V., Tikhanovskaya N.S. Environmental protection problems in the field of medical waste management. Legal Institutions and Methods of Environmental Protection in Russia, the CIS and the European Union: Legislation and Environmental Efficiency. Proceedings of the V International scientific-practical conference of teachers, practical staff, students, undergraduates, graduate students. Collection of scientific articles, 2018: 11-3.

Поступила/Received: 25.08.2021

Принята в печать/Accepted: 06.09.2021.