

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Есаян О. В.

ФГБОУ ВПО СПбГУСЭ, (192171, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 55/1)

Проблема с безопасным обращением с медицинскими отходами на сегодня остается весьма актуальной. В связи с тем, что большинство ЛПУ находится на самофинансировании или получают дотации из бюджетных средств, наблюдается нарушение правил сбора и утилизации опасных медицинских отходов. Необходим приток инвестиций для закупок установок по обеззараживанию и утилизации медицинских отходов классов Б и В. Как показывает практика, внедрение такой системы обеззараживания и утилизации отходов оказывает комплексный эффект, вызывая снижение затрат не только медицинского учреждения, но и бюджета. В свою очередь, каждое многопрофильное лечебно-профилактическое учреждение должно также пересмотреть свою кадровую структуру и по возможности проводить мониторинг образования опасных медицинских отходов в каждом отделении. Необходимо разделять отходы по классам опасности и применять инновационные методы утилизации опасных медицинских отходов. Расчет эффективности приобретения установок должен доказать, что обеззараживание и утилизация опасных отходов не только является эффективным способом удаления отходов, но разумными инвестиционными вложениями. Однако необходимо учитывать и природоохранные мероприятия, поскольку эффективность утилизации опасных медицинских отходов и степени влияния на окружающую среду и человека во многом зависит от них.

Ключевые слова: инновация, экономика, система управления, экономический эффект, опасные отходы.

COST-EFFECTIVENESS OF INTRODUCING INNOVATIVE MEDICAL WASTE IN THE HEALTH SYSTEM

Esayan O. V.

FGBOU VPO SPBGUSE, (192171, St. Petersburg, Sedova St., 55/1)

The problem with the safe handling of medical waste remains relevant today. Due to the fact that most of the health facilities are self-funded or receive subsidies from the budget, there is a violation of the rules for collection and disposal of medical waste. Needs investment inflows to purchase facilities for decontamination and disposal of medical waste in Class B, and C. In practice, the implementation of such a system, decontamination and disposal of wastes has complex effect, resulting in reduced costs, not only health care facility, but also the efficiency of the acquisition byudzheta. In turn, each a diversified health care setting should also review its staffing structure and possible monitoring of hazardous medical waste in each compartment. Waste must be separated by hazard class and apply innovative methods of disposal of hazardous medical waste. Raschet installations must prove that the decontamination and disposal of hazardous waste is not only an effective way to remove waste, but sensible investment. However, you must take into account the environmental protection measures, since the effectiveness of the management of hazardous medical waste and impact on the environment and humans is largely dependent on them.

Keywords: innovation, The economy, the control system, the economic effect, hazardous waste.

Введение

Проблема с безопасным обращением с медицинскими отходами на сегодня остается весьма актуальной. В связи с тем, что большинство ЛПУ находится на самофинансировании или получают дотации из бюджетных средств, наблюдается нарушение правил сбора и утилизации опасных медицинских отходов. Необходим приток инвестиций для закупок установок по обеззараживанию и утилизации медицинских отходов классов Б и В. Как показывает практика, внедрение такой системы обеззараживания и утилизации отходов

оказывает комплексный эффект, вызывая снижение затрат не только медицинского учреждения, но и бюджета.

Политика государства в сфере здравоохранения по утилизации медицинских отходов должна быть направлена на:

- утилизацию опасных медицинских отходов, в данном случае отходов классов Б, В, Г, Д;
- предотвращение появления опасных медицинских отходов на свалках как твердых бытовых отходов;
- экономию значительных денежных средств лечебно-профилактического учреждения, которые, в свою очередь, могут быть направлены на закупку современного медицинского оборудования.

В свою очередь, каждое многопрофильное лечебно-профилактическое учреждение должно также пересмотреть свою кадровую структуру и по возможности проводить мониторинг образования опасных медицинских отходов в каждом отделении. Необходимо разделять отходы по классам опасности и применять инновационные методы утилизации опасных медицинских отходов.

Цель работы – доказать эффективность работы специальной установки для утилизации опасных медицинских отходов.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов работы установки в многопрофильном лечебно-профилактическом учреждении. Собраны подробные сведения об образованиях отходов в медицинских учреждениях. Все отходы, согласно классификационному каталогу, были разделены на классы.

После определения класса опасности отхода расчетным методом определен показатель степени опасности отхода для окружающей природной среды в соответствии с Приказом Министерства Природных Ресурсов Российской Федерации от 15.06.2001 № 511.

На сегодня в Санкт-Петербурге насчитывается 16 многопрофильных лечебных учреждений. Из них пять имеют современное оборудование для утилизации опасных медицинских отходов.

Необходимо оборудовать установками по обеззараживанию и утилизации медицинских отходов 14 многопрофильных учреждений города. При средней стоимости одной установки в 1500000 рублей необходимо привлечение инвестиций в размере 21 000 000 рублей, это только на приобретение установок. Также необходимо предусмотреть специальную статью расходов, средства которой будут направлены на приобретение расходных материалов и техническое обслуживание установок.

Результаты и обсуждения. В результате исследования были рассчитаны затраты бюджетных средств, выделяемых администрацией города на утилизацию медицинских отходов, при условии, что 14 многопрофильных учреждений г. Санкт-Петербурга оборудованы установками по утилизации опасных медицинских отходов. Данные для расчета эффективности представлены в таблице 1.

Таблица 1. Данные для расчета эффективного использования вложений для ЛПУ по утилизации медицинских отходов

Показатель	Вложения	
	Без установки	С установкой
Объем отходов, кг*	57.40	57.40
Затраты на утилизацию, руб.	735470.40	381197.40
Вложения, руб.	15000000	21000000

*Норма накопления медицинских отходов класса Б в многопрофильном медицинском учреждении.

Используя формулу (1), затраты (или расходы бюджета) равны 774668.4 руб. в год из расчета на 57.40 кг отходов ($735470.4 + 15\% \times 261324$), ($15000000/57,4 = 261324$). При этом расходы бюджетных средств, необходимых на утилизацию того же количества отходов, но с помощью установки составят 436075.09 руб. ($381197.4 + 15\% \times 365853$), ($21000000 / 57.4 = 365853$).

$$Z_{\text{при}} = C_i + E_n \times K_{\text{уд}i}, \quad (1)$$

где $Z_{\text{при}}$ – затраты на медицинские отходы,

C_i – затраты на утилизацию,

E_n – нормативный коэффициент эффективности (15 %),

$K_{\text{уд}i}$ – капитальные вложения по i -му варианту, $K_{\text{уд}i} = K_i/V_i$,

V_i – объем производимых медицинских отходов по i -му варианту.

Таким образом, при наличии установки в каждом многопрофильном лечебном учреждении экономия бюджетных средств составляет 338593.31 руб. ($774668.4 - 436075.09$). Следовательно, городу и выгоднее оборудовать утилизирующими установками многопрофильные учреждения Санкт-Петербурга, что, в свою очередь, значительно позволит сэкономить бюджетные средства и направить их на развитие сферы здравоохранения.

При помощи установок по обеззараживанию и утилизации опасных медицинских отходов возможно избежать ряд негативных последствий не только для человека, но и для

окружающей среды. Также это позволит не нарушать определенные нормы и правила по сбору, хранению и утилизации медицинских отходов, что, в свою очередь, не приведет к несанкционированным появлением свалок.

Расчет эффективности приобретения и использования установок доказал, что обеззараживание и утилизация опасных отходов не только является эффективным способом удаления отходов, но разумными инвестиционными вложениями. Однако необходимо учитывать и природоохранные мероприятия, поскольку эффективность утилизации опасных медицинских отходов и степени влияния на окружающую среду и человека во многом зависит от них.

Поэтому каждое многопрофильное лечебно-профилактическое учреждение должно само разрабатывать природоохранную документацию в зависимости от отходов, образующихся на их территории.

Отходы по степени воздействия на человека и окружающую среду делятся на пять классов опасности. Класс опасности отхода может быть определен расчетным или экспериментальным методом. Расчетный метод применяется, если известен качественный и количественный состав отхода и в литературных источниках имеются необходимые сведения для определения показателей опасности компонентов отхода. Относительное содержание каждого компонента в общей массе отхода должно представлять собой верхнюю границу содержания данного компонента в общей массе отхода, т.е. соответствовать термину «не более». Роспотребнадзором (испытательный лабораторный центр) было сделано заключение, что обеззараженные отходы не содержат токсических компонентов в концентрациях, превышающих ПДК. Кроме того, установлено, что отходы эпидемиологически безопасны. Поэтому расчет класса опасности отходов проводился расчетным методом. На основании проведенного анализа и расчета все обеззараженные отходы были квалифицированы как отходы «IV» класса опасности для окружающей природной среды.

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды разработаны в соответствии со статьей 14 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. ФЗ от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ).

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС расчетным методом осуществляется на основании показателя степени опасности отхода (K_i), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОПС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (далее компоненты отхода), для ОПС (K_j).

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 (K_i) рассчитывается как соотношение концентраций компонентов отхода (C_i) с коэффициентом его степени опасности для ОПС (W_i); коэффициентом степени опасности компонента отхода для ОПС является условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативных воздействий на ОПС. Размерность коэффициента степени опасности для ОПС условно принимается как мг/кг [5].

Для определения коэффициента степени опасности компонента отхода для ОПС по каждому компоненту отхода устанавливаются степень их опасности для ОПС для различных природных сред в соответствии с Приказом Министерства Природных Ресурсов Российской Федерации от 15.06.2001 № 511.

В перечень показателей, используемых для расчета W_i , включается показатель информационного обеспечения для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для ОПС.

Показатель степени опасности компонента отхода для ОПС рассчитывается по формуле [5]:

$$K_i = C_i / W_i, \quad (2)$$

где K_i – показатель степени опасности компонента отхода;

C_i – концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг отхода);

W_i – коэффициент степени опасности i -того компонента отхода для ОПС (мг/кг).

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для ОПС осуществляется в соответствии с таблицей 2 [5].

Таблица 2

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для ОПС (K)
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для ОПС осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях.

Экспериментальный метод используется в следующих случаях:

– для подтверждения отнесения отходов к 5-ому классу опасности, установленному расчетным методом;

– при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав;

– при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного в соответствии с Приложением 1 Приказа Министерства Природных Ресурсов Российской Федерации от 15.06.2001 № 511 или расчетным методом.

Рассчитаем класс опасности отработанных ртутных термометров, исходя из исходных данных работы стационара.

Состав термометра:

ртуть (Hg – металлическая) (приказ 511) концентрация – 11 %; [5];

цинк (Zn – металлический) [5], концентрация 3,3 %;

алюминий (Al), концентрация – 6,7 %;

стекло (Na_2O – 8,3 %, Cr_2O_3 – 7 %, SiO_2 – 72,5 %, Al_2O_3 – 4 %, K_2O – 2 %, B_2O_3 – 0,6 %)

– концентрация – 79 %.

Данный вид медицинских отходов относится к классу чрезвычайно опасных для окружающей среды, а также является токсичным.

Рассчитаем относительный параметр опасности компонента отхода для ОПС. (Данными для расчета является паспорт медицинского отхода):

ртуть (Hg – металлическая) [5]:

$$X_i = 1,25 [5];$$

цинк (Zn – металлический) [5]:

$$X_i = 2,25 [5];$$

алюминий (Al):

$$X_i = 3+3+2+4+1+2+4+4+2+3/10 = 2,8;$$

стекло (Na_2O – 8,3 %, Cr_2O_3 – 7 %, SiO_2 – 72,5 %, Al_2O_3 – 4 %, K_2O – 2 %, B_2O_3 – 0,6

%):

$$X_i = 4 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1/7 = 4.$$

Рассчитаем относительный показатель оценки экологической безопасности компонента отхода:

ртуть (Hg – металлическая):

$$Z_i = 4 \times 1,25/3 - 1/3 = 1,3;$$

цинк (Zn – металлический):

$$Z_i = 4 \times 2,25/3 - 1/3 = 2,67;$$

алюминий (Al):

$$Z_i = 4 \times 2,8/3 - 1/3 = 3,4;$$

стекло (Na₂O – 8,3 %, Cr₂O₃ – 7 %, SiO₂ – 72,5 %, Al₂O₃ – 4 %, K₂O – 2 %, B₂O₃ – 0,6 %):

$$Z_i = 4 \times 4/3 - 1/3 = 5.$$

Рассчитаем коэффициент степени опасности компонента отхода для ОПС:.

ртуть (Hg – металлическая):

$$W_i = 10^{\lg w_i} = 10^{(4-4/1.33)} = 104;$$

цинк (Zn – металлический):

$$W_i = 10^{\lg w_i} = 10^{2,67} = 463,4;$$

алюминий (Al):

$$W_i = 10^{\lg w_i} = 10^{3,4} = 2511,886;$$

стекло (Na₂O – 8,3 %, Cr₂O₃ – 7 %, SiO₂ – 72,5 %, Al₂O₃ – 4 %, K₂O – 2 %, B₂O₃ – 0,6 %):

$$W_i = 10^{\lg w_i} = 10^{(2+4/(6-5))} = 1000000.$$

Рассчитаем показатель степени опасности компонента отхода:

ртуть (Hg – металлическая) [5]:

$$k_i = 110000/10 = 1\,000,0000000000;$$

цинк (Zn – металлический) [5]:

$$k_i = 33000/463,4 = 71,2127760782;$$

алюминий (Al):

$$k_i = 67000/2511,886 = 26,6731804271;$$

стекло (Na₂O – 8,3 %, Cr₂O₃ – 7 %, SiO₂ – 72,5 %, Al₂O₃ – 4 %, K₂O – 2 %, B₂O₃ – 0,6 %):

$$k_i = 790000/1000000 = 170,2003405125.$$

Вывод. В результате проведенных расчетов степень опасности (K) ртутного градусника составляет 11268,0863 и относится к классу чрезвычайно опасных отходов.

Таким образом, получаем, что, с одной стороны, якобы небезопасные ртутные термометры на деле оказываются чрезвычайно опасными медицинскими отходами и могут нанести непоправимый вред здоровью человека и окружающей среде.

Во избежание негативных последствий, наносимых окружающей среде и здоровью человека, необходимо наличие специальной установки по утилизации опасных медицинских

отходов, а также разработать эффективную систему управления ЛПУ в сфере обращения с опасными медицинскими отходами.

С учетом необходимых изменений в системе организации ЛПУ автором разработана схема этапов внедрения системы организации обеззараживания и утилизации опасных медицинских отходов (приводятся на рисунке 1).



Рисунок 1. Схема этапов реализации новой системы услуг по утилизации отходов на территории ЛПУ

Разработано автором.

В результате выполнения данной программы сформируется такая система обращения с опасными медицинскими отходами, которая оптимальна и экономически выгодна ЛПУ. Реализация данной схемы проекта требует определенных технологических решений и правильной организации системы управления многопрофильного лечебно-профилактического учреждения.

Список литературы

1. Голубев Д. А., Селезнев В. Г., Мироненко О. В. Практическое пособие по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений. – СПб.: «Экополис и культура», 2001. – 236 с.
2. Глуховская Е. Старье берем // Деловой экологич. журнал. Сер. Провинция. – испытательный полигон идей. – 2003. – № 17. 22. – С. 45–51.
3. Данные Федеральной службы государственной статистики.
4. Журкович В. В., Сергеева В. Г., Язев А. В., Чернов Н. Я. Комплексная система сбора и транспортировки твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге / Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2001. Т. 1. – С. 591–595.
5. Киселев С. В., Сунгатов Р. Ш. Инновационная деятельность в экономической системе здравоохранения. – М., 2007. – 49 с.
6. Приказ Министерства Природных Ресурсов Российской Федерации от 15.06.2001 № 511.
7. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями от 29 декабря 2000 г., 10 января 2003 г., 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г., 18 декабря 2006 г., 8 ноября 2007 г., 23 июля, 8 ноября, 30 декабря 2008 г.).
8. Федеральный классификационный каталог, утвержденный Приказом Министерства Природных Ресурсов России от 01.12.2002 г. № 786.

Рецензенты:

Карлин Л. Н., д.ф.-м.н., профессор ФГОУ ВПО РГГМУ, г. Санкт-Петербург.

Гогоберидзе Г. Г., д.э.н., старший научный сотрудник ФГОУ ВПО РГГМУ, г. Санкт-Петербург.