РГБ ОД
24 ИЮН 2002

Государственный университет по землеустройству

На правах рукописи

Медведев Олег Игоревич

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

(на материалах города Москвы и Московской области).

Специальность - 08.00.05

Экономика и управление народным хозяйством

(экономика природопользования)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук

МОСКВА-2002

Работа выполнена на кафедре землеустройства в Государственном университете по землеустройству

Научный руководитель: кандидат экономических наук, профессор А.И. Гавриленко

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор Н.Н. Агапов
кандидат экономических наук, профессор Н.Е. Петров

Ведущая организация: Московский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт по землеустройству

Защита состоится "30" мая 2002 года в 14 часов, на заседании диссертационного совета Д. 220. 025. 02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук при Государственном университете по землеустройству. Адрес 103064, г. Москва, ул. Казакова, 15, ГУЗ.

С диссертацией можно ознакомится в библиотеке Государственного университета по землеустройству.

Автореферат разослан "25" апреля 2002 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических
наук, доцент М.М. Демидова

99/2)441.352.4,0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования предопределена постоянным ростом потребления ресурсов в мировой и отечественной практике и как следствие - увеличение накопления твердых бытовых отходов (ТБО). Образование различного вида отходов, среди которых ТБО занимает одно из первых мест, чрезвычайно актуальная проблема прошлого, настоящего и обозримого будущего. Территориальное размещение участков полигонов ТБО неизбежно оказывает влияние на качество земельных ресурсов и окружающую среду особенно в индустриальных, высокоразвитых и густонаселенных странах и регионах.

В землеустроительной науке территориальная организация полигонов ТБО специально не рассматривалась. Тем не менее отдельные вопросы, косвенно связанные с территориальной организацией полигонов ТБО, в научном и методическом плане развивали профессора С.Н.Волков, А.А.Варламов, Н.Н.Агапов, А.И.Гавриленко, В.П.Троицкий, В.В.Косинский, С.И.Носов, В.Н.Семочкин, Н.Е. Петров, А.В.Пронин, М.П.Шубич, а также доценты В.В. Вершинин, Г.В. Ломакин, Е.Е. Прохорова, Н.М. Матасова, Т.В. Папаскири.

Научно обоснованное понимание факта негативного воздействия полигонов ТБО на земельные ресурсы создало предпосылки все усиливающейся тенденции к обязательному проведению землеустроительных мероприятий по обеспечению сохранности и хозяйственной ценности земельных ресурсов, а также исследований в этом направлении.

Основы природоохранной политики России закреплены в Конституции Российской Федерации; Земельном кодексе Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ, и других важнейших законодательных актах. Закономерным итогом сложившейся ситуации было принятие Федерального закона от 18 июня 2001 г. N 78-ФЗ "О землеустройстве" устанавливающего правовые основы проведения землеустройства в целях обеспечения рационального использования земель и их охраны, создания благоприятной окружающей среды и улучшения ландшафтов.

Исследование проведено на материалах Москвы и Московской области. Сложившаяся в Московском регионе ситуация осо-

бенно остро отражает необходимость проведения научно-исследовательских работ по данной теме.

Цель исследования. Целью данного диссертационного исследования является развитие теоретических положений и разработка методики территориальной организации полигонов ТБО. Исследование организации полигонов ТБО в Московском регионе проводится в соответствии с поставленной целью для решения вопросов:

– анализа сложившейся практики утилизации отходов и обоснования необходимости территориальной организации полигонов ТБО;

– определения понятия, задач и содержания территориальной организации полигонов ТБО;

– разработки методов размещения и организации полигонов ТБО;

– обоснования экономической эффективности территориальной организации полигонов ТБО.

Объектом исследования являются землепользования полигонов ТБО на территории Московского региона, а также прилегающие территории в системе природных комплексов.

Предмет исследования – сложившиеся закономерности в территориальной организации полигонов ТБО Московского региона и их воздействие на объекты исследования, методы и содержание.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

– комплексно исследована и научно обоснованна проблема территориальной организации полигонов ТБО;

– определены понятие, задачи, требования и составные части территориальной организации полигонов ТБО;

– сформулированы критерии размещения и необходимость планировки территории полигонов ТБО;

– разработан метод организации полигонов ТБО на базе выработанного карьера, как направления рекультивации нарушенной территории;

– разработан экспериментальный комплекс природоохранных мероприятий полигонов захоронения ТБО;

– предложена экономико-математическая модель оптимизации размещения территории полигонов ТБО;

– обосновано привлечение инвестиции в организацию полигонов ТБО на базе выработанного карьера;

– определена экономическая эффективность территориальной организации полигонов ТБО.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в возможности применения результатов исследования территориальной организации полигонов ТБО как с позиций размещения ТБО и охраны окружающей среды, так и при предпринимательском процессе, учитывающем увеличение стоимости земли рекультивированного карьера. Разработанная методика позволяет наиболее рационально и эффективно использовать земельные ресурсы при территориальной организации полигонов ТБО, снизить их вредное воздействие на прилегающую территорию и водные ресурсы до допустимого уровня.

Достоверность результатов исследований подтверждается апробацией результатов исследования, репрезентативностью анализируемых выборок, экспертными оценками основных разработок.

Апробация и реализация результатов исследования Результаты исследований обсуждались на научно-практических конференциях в Государственном университете по землеустройству (1998-1999гг). По итогам открытого конкурса 1999 года материалы исследований отмечены дипломом Министерства образования РФ.

Объем и структура диссертационной работы. Структура работы определяется методикой исследования, диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем работы составляет 131 страница машинописного текста, 25 рисунков и 16 таблиц. Список литературы включает 152 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В главе I "Теоретические основы территориальной организации полигонов твёрдых бытовых отходов" проанализированы на-

учные предпосылки территориальной организации полигонов твёрдых бытовых отходов (ТБО). Дана оценка состояния организации полигонов ТБО в мире и Московском мегаполисе в частности, обоснованна необходимость территориальной организации полигонов ТБО, как наиболее распространенного и рационального метода переработки ТБО.

Сложившаяся практика и направление работ по переработке ТБО дают основание ожидать следующее соотношение различных технологий в Московском регионе (таблица 1.).

Таблица 1

Соотношение технологий переработки ТБО в Московском мегаполисе.%

Технология переработки	Соотношение в % по годам				
	1980 г.	1983 г	1990 г.	2000 г.	2010 г.
На полигонах	98,4	95,7	88,0	67,0	70,1
Сжиганием	0,6	1,5	5,5	14,0	8,4
Переработкой в компост	1,0	2,8	5,5	7,0	10,4
Прочими методами	—	—	1	12,0	11,1
Итого:	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Анализируя данные таблицы важно учитывать, что происходит постоянный рост общего объема ТБО. Данные роста объемов по Москве представлены на рисунке 1.

Рис 1. Изменение количества ТБО с 1998 по 2000 год.

Как видно из данных таблицы 1, основным способом обезвреживания бытовых отходов является захоронение их на полигонах. Наиболее распространенными в мировой практике сооружениями по обезвреживанию ТБО являются полигоны. Так же необходимо добавить, что современные технологии захоронения отходов на полигонах являются наиболее экономичными, и наиболее экологичными. Приведенные в таблице 2 данные показывают, что экономически выгодней размещать отходы на полигоне

ТБО, чем использовать сжигание. Технология компостирования ограничивается невостребованностью компоста из-за его качества.

Таблица 2

Экономические показатели при различных технологиях переработки ТБО

Технология переработки ТБО	Удельные капитальные вложения - на одну тонну твердых бытовых отходов / Эксплуатационные затраты с учетом возмещения затрат за счет реализации вторсырья - в долларах США (информация регионального экологического Центра восточного Подмосковья)	Приведенные затраты. k=0.10
Складирование на полигоне	47/30	34,7
Сжигание	280 / 22,9	50,9
Компостирование	90 / 16,6	25,6

Существует множество технологий переработки ТБО, но ни один из вариантов переработки ТБО не может функционировать сам по себе, все они нуждаются в захоронении как необходимом дополнении (каждый способ переработки имеет твердый остаток).

Таким образом, полигоны ТБО в данной диссертационной работе рассматриваются как комплексы природоохранных сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвреживания ТБО, обеспечивающие защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующие распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

В этой связи в диссертации разработаны понятие, задачи, требования и содержание территориальной организации полигонов ТБО, основанные на основных положениях образования несельскохозяйственных землепользований, разработанных профессором В.П. Троицким.

Проведение территориальной организации полигонов ТБО, как объекта землеустройства, предусматривает выполнение следующей системы основных мероприятий:

1. Образование землепользований (земельных участков) полигонов твердых бытовых отходов. Охрана земель и окружающей природной среды.

2. Внутреннее устройство территории полигонов ТБО путем составления схемы планировки.

Перечисленные мероприятия взаимно связаны между собой и поэтому разрабатывать их необходимо в едином комплексе, т.е. одновременно и совместно по взаимосвязанным мероприятиям.

Задачами территориальной организации полигонов ТБО является размещение землепользования полигона ТБО с учетом характера объекта и его влияния на окружающую территорию и среду. При этом обеспечивается (как одна из основных задач) сбережение земель вообще и сохранение угодий в особенности, а также разрабатываются условия, предусматривающие мероприятия по охране окружающей среды и природных ресурсов.

Территориальная организация полигонов ТБО проводится в соответствии со следующими требованиями:

– точное соблюдение законодательства регламентирующего вопросы землеустройства, размещения полигонов ТБО и охрану окружающей среды; ясность и определенность границ полигонов, исключение самозахвата прилегающих территорий;

– обеспечение рационального и эффективного размера, расположения и использования землепользования полигона ТБО, соблюдая приоритет сельскохозяйственных землепользований;

– создание условий для правильной внутрихозяйственной организации землепользования путем разработки схемы планировки территории полигона ТБО;

– создание условий для правильной последующей организации использования территории после закрытия полигона ТБО;

– обеспечение охраны земли и других природных ресурсов, создание условий для предотвращения техногенного воздействия на окружающую среду в соответствии с санитарными нормам (Федеральный закон "Об отходах производства и потребления").

Составными частями территориальной организации полигона ТБО являются:

1. Установление площади землепользования полигона ТБО.
2. Размещение землепользования полигона ТБО.
3. Установление границ землепользования полигона ТБО.
4. Определение состава и ценности земель в границах землепользования полигона, выявление отрицательных последствий изъятия и размещения объекта, разработка мер по их предотвра-

щению. Установление санитарно защитной зоны (СЗЗ) землепользования полигона ТБО.

5. Установление размера потерь сельскохозяйственного производства и лесного хозяйства.

6. Определение видов и размеров убытков землевладельцев и землепользователей, включая упущенную выгоду в связи с размещением землепользования полигона ТБО. Разработка мер по их предотвращению.

7. Подготовка технических условий снятия, сохранения и использования плодородного слоя почвы с занимаемого участка и условий рекультивации территории полигона ТБО.

8. Подготовка технических условий рекультивации территории полигона ТБО.

9. Подготовка предложений по условиям предоставления земельного участка для размещения полигона ТБО.

10. Составление схемы внутрихозяйственной планировки территории полигона ТБО. Размещение участка складирования ТБО, административной и хозяйственных зон.

Таким образом, территориальная организация полигона ТБО – контролируемый процесс, находящийся на стыке землеустроительной и коммунальной технологии, учитывающий их содержание, методы осуществления и динамику развития. Конечной целью процесса землеустройства в районах размещения и функционирования полигонов ТБО, включающего восстановление земли, является замещение выбывающих из хозяйственного оборота земель их натуральными эквивалентами.

Глава II "Методика территориальной организации полигонов твёрдых бытовых отходов" посвящена разработке методики территориальной организации полигонов ТБО. Площадь территории полигонов ТБО зависит от расчетной вместимости конкретного полигона ТБО и метода захоронения ТБО. Площадь полигона состоит из участков захоронения ТБО, хозяйственной части, инженерных коммуникаций и т.д. Установление площади землепользования полигона при равнинном рельефе производят по методике разработанной в академии коммунального хозяйства им. Панфилова (АКХ).

Требуемая площадь полигона Ф составит :

$$\Phi = K_4 - \Phi_{у.с.} + \Phi_{доп}, \qquad (1.)$$

где:

K_4 =1,1 - коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования;

$Ф_{доп}$- площадь участка хозяйственной зоны и площадки мойки контейнеров;

$Ф_{у.с}$- площадь участка складирования ТБО.

где:

$К_з$ =3 - коэффициент, учитывающий заложение (1:4) внешних откосов.

В ходе проведенного исследования установлены основные критерии (таблица 3.) территориального размещения полигона ТБО, использование которых позволяет рационально размещать территорию полигона ТБО, учитывая регламентирующие этот процесс требования законодательства.

Таблица 3

Основные критерии территориального размещения полигона ТБО

Критерии, исключающие организацию полигона ТБО	**Критерии благоприятствующие организации ТБО на территории Московского региона**
1	2
- на территории природно-заповедного фонда Российской Федерации (государственные природные заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы) и его охранной зоны. Об охране окружающей природной среды Закон РСФСР от 19 1291 № 2060-1, Об особо охраняемых природных территориях Федеральный закон от 14 03 95 № 33-ФЗ), в пределах округов санитарной охраны курортных и лечебно-оздоровительных зон, – на территории городов и поселков, на землях, занятых или предназначенных под занятие лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, выполняющими средозащитные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции – на сельскохозяйственных угодьях с кадастровой оценкой выше среднерайонного уровня (Земельный кодекс РСФСР в ред. Закона РФ от 28 04 93 № 4888-1, Указов Президента РФ от 16 12 93 №2162, от 24 1293 ,2287), – на землях историко-культурного назначения, – в пределах водоохранных зон водных объектов (Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах Утверждено постановлением Правительства РФ от 23 11 96 №1404), – в пределах 1 и II поясов зон санитарной охраны водных объектов, использующихся для хозяйственно-питьевого водоснабжения – (СанПиН 2 1 7 722-98 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»), – в пределах городской черты (Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 06 98), - на территории, загрязненной органическими и радиоактивными отходами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы (СНИП 2.01.28-85 «Полигоны но обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов». 22.08.77); на территориях со сложными геологическими и гидрогеологическими условиями (развитых склоновых процессов, суффозионно-неустойчивых грунтов; заболоченных участках и зонах подтопления и т.п.)	- , открытые, хорошо проветриваемые, незатопляемые и неподтаплипаемые, допускающие осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнение окружающей среды («Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации полигонов захоронения неутилизируемых промышленных отходов»); расположение с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и рекреационным зонам ; - расположение ниже мест водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы; – удаленные от аэропортов на 15 км и более, от сельскохозяйственных угодий и транзитных магистральных дорог на 200 м, от лесных массивов и лесопосадок, не предназначенных для рекреации на 50 м (Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов); – обеспечивающие соблюдение 2000 м санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона; – с уклоном в сторону населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий, лесных массивов не более 1,5%; с залеганием грунтовых вод при наибольшем подъеме, с учетом эксплуатации полигона, не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов; - с преобладанием в разрезе четвертичных отложений экранирующих пород (в т.ч. моренные суглинки), характеризующиеся коэффициентом фильтрации не более 10^{-7} м/с; - оценка гидрогеологической обстановки производится полевыми методами исследований в конкретных геологических условиях, включая трещиноватость пород, наличие гидрогеологических окон и т.п.; - с развитым региональным водоупором (юрские глины), характеризующимся отсутствием «гидравлических окон» и значительных по площади трещиноватых зон; с отсутствием опасных геологических процессов (оползневые, карстово-суффозионные, овражная эрозия и т.д).

В зависимости от характера участка меняется технология организации полигона. Полигоны ТБО организовывают в оврагах, карьерах, на равнинах. Каждый случай имеет свои технологические особенности, можно сказать, что нет двух совершенно одинаковых полигонов. Принято считать наиболее экономичными земельные участки, отводимые под полигон близкие по форме к квадрату. Санитарно-защитные зоны, вокруг полигона ТБО, проектируются шириной не менее 500м. Важной частью территориальной организации полигона ТБО является планировка его территории. В зависимости от мощности полигона ТБО следует предусматривать строительство зданий и сооружений с учетом экологических, технологических и архитектурно-строительных требований. Перечень необходимых зданий и сооружений зависит от мощности полигона.

В процессе работы над диссертацией были проведены комплексные исследования, проанализированы исследования ученых-землеустроителей, а также специалистов (Академия коммунального хозяйства, ВНИИгеосистем, МГУ, Международный университет природы, общества и человека) по организации полигонов захоронения твердых бытовых отходов на территории Московской области.

Изучение воздействия на земельные ресурсы в районе полигонов захоронения ТБО Московского региона было проведено на примере:

- полигона ТБО, “Кучино” г.Железнодорожный, Московская область ;
- полигона ТБО “Серпухово”, Серпуховского района Московской области;
- полигона ТБО "Хметьево", Солнечногорский район Московской области.

Эти объекты захоронения ТБО достаточно полно отражают общую картину эксплуатации полигонов ТБО и их взаимодействия с окружающей средой. Так, полигон “Кучино” организован без соответствующего проекта и, следовательно, не имеет необходимых экранов защиты основания, полного комплекса природоохранных сооружений и плана мероприятий по рекультивации.

Полигон ТБО “Серпухово” – небольшой, современный полигон ТБО спроектированный организацией “Гипрокомунстрой”

для обслуживания города Серпухов. Полигон отвечает современным требованиям строительства полигонов ТБО и соответственно показатель его ПДК в пределах нормы.

Полигон ТБО "Хметьево" имеет длинную историю, его эксплуатация начиналась с беспроектного полигона, в середине 90 годов 20 века предполагалось закрытие полигона. Полигон ТБО "Хметьево" принимал в основном ТБО города Москвы, закрытие полигона требовало альтернативы. В итоге полигон продолжает действовать, но новые участки складирования организуются в соответствии с проектом.

По данным специалистов Мособлкомприроды, в 2000 году из 1189 действующих и заброшенных карьеров Московской области 393 являются несанкционированными свалками. В работе разработан метод территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера в процессе рекультивации. При образовании землепользования полигона ТБО, его эксплуатация потенциально связана с нарушением земель, и рекультивация их должна предусматриваться как неотъемлемая часть технологического процесса нового объекта.

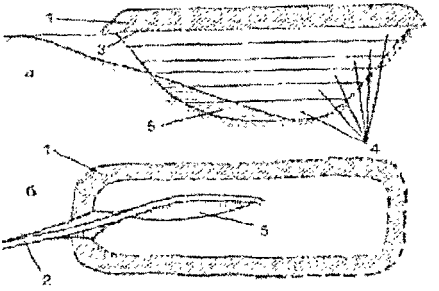
Очевидно, что рекультивация выполняется для использования земель в разных отраслях и целях. Анализ исследуемых данных показал, что сухие карьеры потенциально подходят для размещения территории полигона ТБО и для этого необходимо, чтобы карьер отвечал ряду требований, определяемых при размещении землепользования полигона на этапе территориальной организации.

В итоге подбирается такая территория с карьером, где при размещении полигона ТБО запланированная рекультивация имеет направление - организация территории полигона ТБО.

При землеотводе необходимо учитывать, что территория полигонов ТБО и прилегающая к ним в процессе деятельности объекта определяются как нарушенные земли. Важно подчеркнуть, что эти земли сознательно нарушены. Следовательно, вредоносное воздействие менее проявляется при размещение полигона на территории карьеров и размещение полигона ТБО наиболее целесообразно организовывать на землях карьеров. Так же землеустроительные мероприятия, направленные на защиту прилегающих территорий от техногенного воздействия, проявляют позитивное

действие и при выработке карьера, и при эксплуатации полигона ТБО.

Особенностью проектирования полигонов в условиях глубоких выработанных карьеров является конструкция съезда (пандуса) на их днище и схема разработки грунта для изоляции. Часть съезда для мусоровозов, на сколько позволяют размеры участка, отрывают в грунте. Остальную часть пандуса непосредственно в карьере отсыпают из смеси ТБО и строительных отходов с послойным уплотнением Ширина съезда не менее 6,5 м с уклоном 5%. При его проектировании учитывают правила безопасного движения автотранспорта (рисунок 2.).



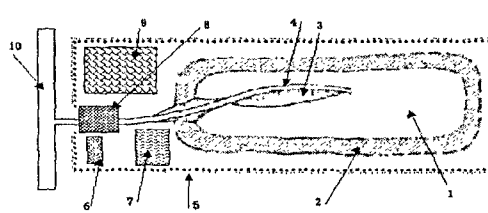
а - разрез по длине полигона; б - план. 1 – кавальер из грунта выработанного при уширении карьера и разработке откосов; 2 - трасса съезда (пандуса) для мусоровозов в выемке; 3 - верхний изолирующий слой; 4 - рабочие слои уплотненных ТБО высотой 2,25 м; 5 - насыпной отрезок трассы съезда .

Рис. 2. Схема участка захоронения ТБО на территории выработанного карьера

Участок должен также предусматривать возможность разработки получения грунта для изоляции. Грунт для изоляции проектируют добывать при уширении карьера и разработке откосов; углублении днища. В связи с этим при отводе под складирование ТБО выработанных карьеров граница участка должна отстоять от бровки котлована не менее чем на 50 м. Проектом определяют организацию кавальера, используемый в процессе эксплуатации полигона для создания изолирующих слоев. Очередность разработки грунта кавальера для изоляции, увязывают с ярусами складирования ТБО. Новый слой отходы укладывают только на те площадки, где закончена изоляция предыдущего слоя, согласно проекта полигона. В карьерах, где добывалась глина, часто образуются водоемы глубиной 0,5...1 м Основание такого карьера подсыпают инертными отходами до отметки на 1 м выше уровня

воды. Отвод земельного участка под складирование ТБО на территории карьера должен включать его верховья, что гарантирует сбор и удаление талых и дождевых вод более простыми методами. При отводе участка выдается задание на дальнейшее использование его после закрытия полигона: создание лесопаркового комплекса, устройство открытых складов строительных материалов и тары не пищевого применения и т.п. открытых комплексов. Проектирование полигона ведется на основе плана отведенного земельного участка. Фактическая вместимость полигонов определяется на основе технологических планов и разрезов карьера (рисунок 3.).

Организация работ на полигоне должна обеспечивать охрану окружающей среды, максимальную производительность средств механизации и технику безопасности, при разгрузке машин, доставляющих ТБО. Разработаны рекомендации по проведению защитных землеустроительных мероприятий, в условиях последовательной организации выработки карьера и полигона ТБО. Основные конструктивные элементы, обеспечивающие природоохранную функцию (защиту грунта, грунтовых и поверхностных вод от проникновения фильтрата и других вредных веществ, а также атмосферы от выделяющего газа, пыли, запахов) - защитные экраны основания и поверхности полигона. Защитные экраны устраиваются в основании и на поверхности полигона, в зависимости от выполняемых функций меняется их устройство.



1 карьер; 2- кавальер грунта для изоляционных слоев ТБО и рекультивации территории; 3- Часть съезда (пандуса) отсыпанного ТБО с грунтом; 4- Трасса съезда; 5-граница проектируемого полигона; 6- административно-бытовой корпус; 7- комплекс сооружений обработки стоков, фильтрата; 8- комплекс сооружений контроля поступающих ТБО и дезинфекции транспорта 9- комплекс хозяйственных сооружений (ангар для техники, склад ГСМ и т.д.)

Рис. 3. Схема основных сооружений полигона ТБО на территории выработанного карьера.

Для борьбы с аэральными вредностями, исходящими с территории полигона ТБО, предлагается использовать лесозащитные полосы специальной конструкции.

Также необходим ряд мероприятий направленных на сбор биогаза, вырабатывающегося в процессе эксплуатации, и после закрытия полигона.

В главе III "Экономическое обоснование территориальной организации полигонов твердых бытовых отходов". Предложена модель оптимизации размещения полигона ТБО, имеющая важное практическое значение.

Предложенная математическая модель позволяет определить:

– сколько построить полигонов ТБО, какого типа и какой производительности;

– где разместить полигон, чтобы минимизировать затраты на перевозку ТБО;

– по каким маршрутам осуществлять перевозку ТБО к полигонам.

Прежде чем перейти к математической модели данной задачи, тщательно проанализированы особенности полигонов ТБО, без учета которых невозможно построить рабочую модель и, следовательно, нельзя получить правильного решения задачи.

В результате получена математическая формулировка задачи. Математическая модель вывоза ТБО имеет следующие ограничения:

$$(1)\quad \sum_{j=1}^{N} x_{jit} = A_{it} \qquad \begin{matrix} i=1,2,\dots,N \\ t=1,2,\dots,T \end{matrix} \quad (3.)$$

Ограничение (1) означает, что сумма всех ТБО от любого поставщика, доставленных на полигон должна равняться величине суточного накопления ТБО у этого поставщика. Иными словами, должна быть обеспечена полная очистка района от ТБО.

$$(2)\quad \sum_{j=1}^{N} x_{jit} \le B_{jt} \qquad \begin{matrix} j=1,2,\dots,N \\ t=1,2,\dots,T \end{matrix} \quad (4.)$$

Ограничение (2) накладывает верхний предел B_{jt} (максимально возможная величина суточного поступления ТБО на j-ю свалку в t-ом году) на поступление ТБО на полигон. Это может быть вызвано как ограниченной возможностью приемного поста на полигоне, так и необходимостью более равномерно заполнять все городские полигоны.

$$(3) \quad x_{ijt} \geq 0 \quad \begin{matrix} i=1,2,\ldots,M \\ j=1,2,\ldots,N \\ t=1,2,\ldots,T \end{matrix} \quad (5.)$$

Ограничение (3) накладывает естественные требования неотрицательности переменных,

Функционал (целевая функция) задачи имеет вид:

$$Z=\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}c_{ij}x_{ijt}+\sum_{k=1}^{N}a_j \to \min \quad (6.)$$

В работе рассчитана привлекательность капитальных вложений в территориальную организацию полигона с позиций увеличения стоимости земельного участка. В основе современной методологии проектирования, как землеустроительного, так и инвестиционного, чаще всего лежит вариантный подход, предусматривающий формирование, проработку и оценку нескольких вариантов с последующим их сравнением для выбора наилучшего.

Однако при всей своей простоте вопрос обоснования эффективности инвестирования при ближайшем рассмотрении обнаруживает столько граней, что найти однозначный ответ на него оказывается крайне сложно.

Одной из наиболее важных задач анализа эффективности инвестиций является расчет будущих денежных потоков, необходимых для осуществления проекта. При расчете денежных потоков для анализа трудно переоценить значение компьютерных электронных таблиц. Они позволяют изменять предположения и быстро получать новые показатели денежных потоков.

Метод оценки эффективности инвестиций с применением дисконтирования позволяет определить, следует ли принимать вариант проекта, который имеет различные по времени денежные потоки, например затраты и выгоды приходящие на различные годы проекта и имеют различную продолжительность.

Наиболее общий подход заключается в нахождении разницы между выгодами и затратами за каждый год и получении потока дополнительных чистых выгод, а затем дисконтировании этих величин.

Это позволяет рассчитывать любой из трех общепринятых дисконтированных показателей целесообразности использования проекта: чистую текущую стоимость (NPV), норму внутренней

рентабельности (IRR), отношение прибыли к затратам (B/C), а также соотношение чистой прибыли и инвестиций (N/K).

Чистую текущую стоимость можно определить по формуле:

$$NPV = \sum_{t}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(l - r)} t \quad (7.)$$

Где:

NPV – чистая текущая стоимость;

B_t – доход, полученный в год, t;

C_t – затраты произведенные в год, t;

r – ставка процента (дисконта);

n – число лет освоения проекта.

Критерием выбора наилучшего варианта проекта может служить положительное значение NPV при заданной ставке дисконта r (при этом r сравнивается по каждому варианту). И проект тем эффективней чем больше величина NPV.

если $(B_t - C_t)$=const для $\forall$ t, то

$$NPV = \frac{(B-C)}{r} \times (1 - \frac{1}{(1+r)^n}) \quad (8.)$$

При длительном развитии проекта:

$$NPV = \frac{(B-C)}{r} \quad (9.)$$

Однако, NPV – показатель, имеющий абсолютный, а не относительный характер, что наиболее ценно при сравнении вариантов проекта. Поэтому, наряду с расчетом NPV, необходимо использовать такой показатель, как IRR – внутренняя норма рентабельности. Она определяется по формуле:

$$IRR = r_{min} + (r_{max} - r_{min}) \times \left(\frac{NPV_{min}}{NPV_{min} + NPV_{max}} \right) \quad (10.)$$

Где:

r_{min} – наименьшая ставка дисконта;

r_{max} – наибольшая ставка дисконта;

NPV_{min} – текущая стоимость дополнительной чистой выгоды при меньшей ставке дисконта;

NPV_{max} – сумма текущей стоимости дополнительной чистой выгоды при двух ставках дисконта (абсолютная величина).

С учетом данной методики выполнена расчетная часть, где исследована эффективность инвестиций с позиции изменения стоимости земель данной территории в результате территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера.

Расчеты проведены в электронных таблицах и позволяют просматривать любое количество вариантов проекта в сжатые сроки. На рисунке 4 наглядно показаны результаты вычислений по таблице. Таким образом денежные потоки дисконтированного

прироста дохода в результате осуществления территориальной *организации полигона ТБО на* базе выработанного карьера в течении проектного срока увеличиваются, что говорит об эффективности инвестирования.

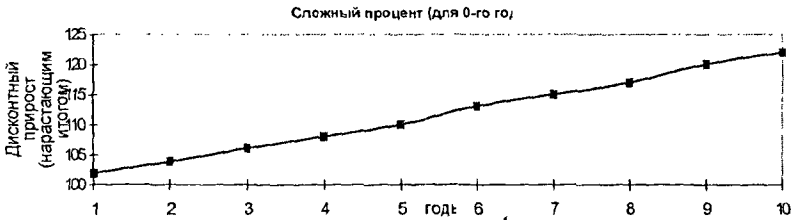


рис.4.

Метод определения экономической эффективности затрат на территориальную организацию полигона ТБО на базе выработанного карьера исходит из основных принципиальных положений методики определения эффективности затрат на охрану природы, предложенной академиком В.Ф.Протасовым, и развивает их применительно к вопросам территориальной организации полигона ТБО. Оценка экономической эффективности затрат при территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера имеет особенности, которые проявляются в различиях эффекта, достигаемого в результате вложения средств, в видах учитываемых эффектов и методах их определения.

Во-первых, если капитальные вложения в производство обеспечивают прирост прибыли, то эффект от затрат на землеустроительные мероприятия по территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера выражается в основном в виде *экономии земельного ресурса при* захоронении ТБО и предотвращенных потерь, а также затрат, возникающих в результате загрязнения.

Во-вторых, региональный характер эффекта территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера проявляется не только и не столько на предприятиях и в отрасли, где проводятся эти мероприятия, а на всей территории, на которую распространяется их действие. Поэтому для того чтобы определить эффект территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера, необходимо установить не только затраты этого предприятия или отрасли, но и изменение затрат у пред-

приятий, использующих нарушенные земели и др. природные ресурсы.

В-третьих, большая доля социальных результатов территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера — улучшение условий труда и отдыха населения, снижение заболеваемости и т.п. — трудно поддается стоимостной оценке.

Мы различаем первичный эффект и конечный комплексный социально-экономический эффект от землеустроительных мероприятий при территориальной организации полигона ТБО на базе выработанного карьера.

Первичный эффект заключается в экономии земельного ресурса при захоронении ТБО, совмещении процессов (при размещении полигона на базе карьера, (таблица 4.)), снижении загрязнения окружающей среды и улучшении ее состояния, а конечный социально-экономический эффект — в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и национального богатства.

Таблица 4.

Технологическая схема экономии земельных и других ресурсов при территориальной организации полигона ТБО в выработанном карьере

1	2	3
Мероприятия по рекультивации выработанного карьера	⇒	**Мероприятия по территориальной организации, эксплуатации, и рекультивации полигонов ТБО в выработанном карьере**
Технический этап рекультивации		**Размещение и организация полигона ТБО**
устройство дренажной и водоотводящей сети, создание инженерных и противоэрозионных сооружений, которое вызвано необходимостью рекультивации земель	⇒	устройство дренажной и водоотводящей сети, создание инженерных и противоэрозионных сооружений, которое вызвано эксплуатацией полигона
засыпка нагорных и водоотводных канав	⇒	использование существующих нагорных и водоотводных канав
устройство дна, бортов карьера при создании в них водоема	⇒	устройство дна, бортов карьера при создании полигона ТБО
освобождение рекультивируемой территории от производственного мусора	⇒	обустройство территории полигона ТБО
устройство подъездных путей на рекультивируемые участки	⇒	устройство подъездных путей для целей полигона ТБО
		эксплуатация полигона ТБО
выравнивание поверхности, выполаживание и террасирование бортов карьеров,	⇒	выравнивание поверхности, до проектного уровня в процессе эксплуатации полигона ТБО
		Технический этап рекультивации
покрытие рекультивируемой поверхности слоем потенциально плодородных почвообразующих горных пород и почвы	⇒	консервация полигона
выполнение других работ предусматриваемых проектом рекультивации, в зависимости от характера нарушенных земель и направления последующего использования рекультивируемых участков	⇒	выполнение других работ предусматриваемых проектом организации полигона ТБО, в зависимости от характера карьера (восстановление водоупора и.т.д)
Биологический этап рекультивации		**Биологический этап рекультивации**
Восстановление нарушенных земель в зависимости от направления использования	⇒	Восстановление нарушенных земель в зависимости от направления использования

В таблице 5. приведены основные значения показателей, характеризующих, экономическую эффективность территориальной организации полигона ТБО.

Таблица 5

Данные расчета эффективности территориальной организации полигона ТБО

Наименование показателей	ед. изм.	значения	
		Полигон ТБО на базе выработанного карьера	Среднестатистический полигон ТБО на равнине
1	2	3	4
Текущие затраты в течении года	тыс.руб в год	7000	14000
Кап. вложения определившие эффект	тыс.руб в год	7500	10000
*Эффект полученный за год**	тыс.руб в год	3600	2950
Доход от захоронения ТБО	тыс.руб в год	9600	12800
Снижение отрицательного воздействия на среду	%	70	0
Ущерб наносимый окружающей среде	тыс.руб в год	50	500
Первичная эффективность*		0,007	0,01
Абсолютная эффективность доп. кап. затрат на природоохранные мероприятия		1,28	1,28
Общая экономическая эффективность		0,21	0,27
Абсолютная эффективность		0,25	0,44
*ΔY,ΔП,ΔВ – по сравнению с санкционированными свалками			

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Проведено комплексное исследование территориальной организации полигонов ТБО, в результате которого были получены и проанализированы статистические данные, характеризующие организацию полигонов ТБО в Московском регионе. Показано негативное воздействие этих объектов на земельные ресурсы и окружающую среду. Полученные данные подтверждают необходимость землеустроительных мероприятий при выборе места размещения полигонов ТБО с одновременной разработкой мероприятий по защите земельных и других природных ресурсов.

2. Определены задачи, требования и составные части территориальной организации полигонов ТБО.

3. Сформулированы и рекомендованы к применению в землеустроительном производстве критерии размещения и требования к планировке полигонов ТБО.

4. Разработан метод организации полигонов ТБО на базе выработанного карьера с одновременной рекультивацией нарушенной территории.

5. Рекомендована экономико-математическая модель позволяющая определить, какой из проектируемых участков является наиболее оптимальным.

6. Предложен метод определения эффективности инвестиций с учётом изменения стоимости земель территории в результате территориальной организации полигонов ТБО на базе выработанного карьера.

7. В результате сравнения вариантов размещения полигонов ТБО на равнине, в оврагах и в карьере установлено, что наиболее эффективным является размещение полигона ТБО в карьере. Абсолютная эффективность проекта размещения полигона ТБО в карьере составила 0,25, а на равнине 0,44. Это значит, что на получение 1 руб. эффекта необходимо затратить 0,25 или 0,44 коп. соответственно.

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ. Основные из них следующие:

1. С.Н.Волков, Т.В.Папаскири, В.В.Пименов, В.Н.Семочкин, М.П.Шубич, Б.Е.Бондарев, О.И.Медведев. .// Оценка инвестиционной стоимости проектных землеустроительных решений /под ред. проф., д.э.н., член-корреспондента РАСХН С.Н. Волкова/ Рукопись депонирована ВНИИТЭИагропромом под №54 ВС-2000. Рукопись аннотирована в 4.1. выпуске электронного издания БД "Агрос" №0329600034 в НТЦ "Информрегистр" за 2000 г. (справка №18255).87 стр.

Соискатель принимал участие в рассмотрении вопросов связанных с организацией финансирования инвестиционных проектов.

2. А.И.Гавриленко, Е.Е.Прохорова, О.И.Медведев. Землеустроительные технологии реутилизации земли в условиях техногенеза.// сборник трудов ученых Государственного университета по землеустройству. – М.:ГУЗ, 2001.

Соискатель, совместно с коллективом авторов установил основные факторы техногенного воздействия городского хозяйства на землю.

3. А.И.Гавриленко, Е.Е.Прохорова, О.И.Медведев. Особенности использования земли при утилизации отходов // сборник трудов ученых Государственного университета по землеустройству. – М.:ГУЗ, 2001.

Соискатель участвовал в проведении исследований особенностей использования земли при утилизации отходов.

4. А.И.Гавриленко, Т.В.Папаскири, О.И.Медведев. Обоснование организации севооборотов с учетом агроэкологического потенциала земель с применением компьютерных технологий // Теоретические и методические основы землеустройства в условиях перехода к новым земельным отношениям: Монография / Под ред. С.Н.Волкова – М.:ГУЗ, 2001. – 459 с.:ил. С. 290-321.

Соискатель принимал участие в разработке применения компьютерных технологий при обосновании организации севооборотов.

5. Е.Е.Прохорова, О.И.Медведев. Эффективность защитного лесоразведения в условиях детериорации городских земель // Совет молодых ученых и специалистов Государственного университета по землеустройству. – М.:ГУЗ, 1998. С. 133-137

Соискатель, совместно с соавтором, исследовал и разработал эффективный метод защитного лесоразведения в условиях нарушения земельного ресурса аэральными вредностями.

6. Е.Е.Прохорова, О.И.Медведев. Классификация земель в районах депонирования отходов // Сборник трудов ученых Государственного университета по землеустройству. – М.:ГУЗ, 2001.

Соискатель, совместно с соавтором, исследовал и разработал классификацию земель в районах депонирования отходов.

7. О.И.Медведев. Воспроизводство качества земельных ресурсов // Сборник трудов ученых Государственного университета по землеустройству. – М.: ГУЗ, 2001.

8. О.И.Медведев. Совершенствование организации территории полигона депонирования ТБО при межхозяйственном землеустройстве // Сборник трудов ученых Государственного университета по землеустройству. – М.:ГУЗ, 2001.