

Программа Тасис Европейского Союза
(Украина)

РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УПРАВЛЕНИЯ ТБО В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ - УКРАИНА

Отчет

*Выбор участков для программы
строительства региональных
полигонов*



Проект финансируется
Европейским Союзом

Проект реализуется консорциумом



Sogreah



GKW Consult



ADEME

Информация о документе

Название	Выбор участков для строительства региональных полигонов		
Код	051014 Choice of the sites 1R.doc	Дата опубликования	14/10/05
Индекс новой редакции		Автор	Филипп ФИШО

Получатели

Госуправление экологии и природных ресурсов в Донецкой области
Управление жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства Донецкой облгосадминистрации

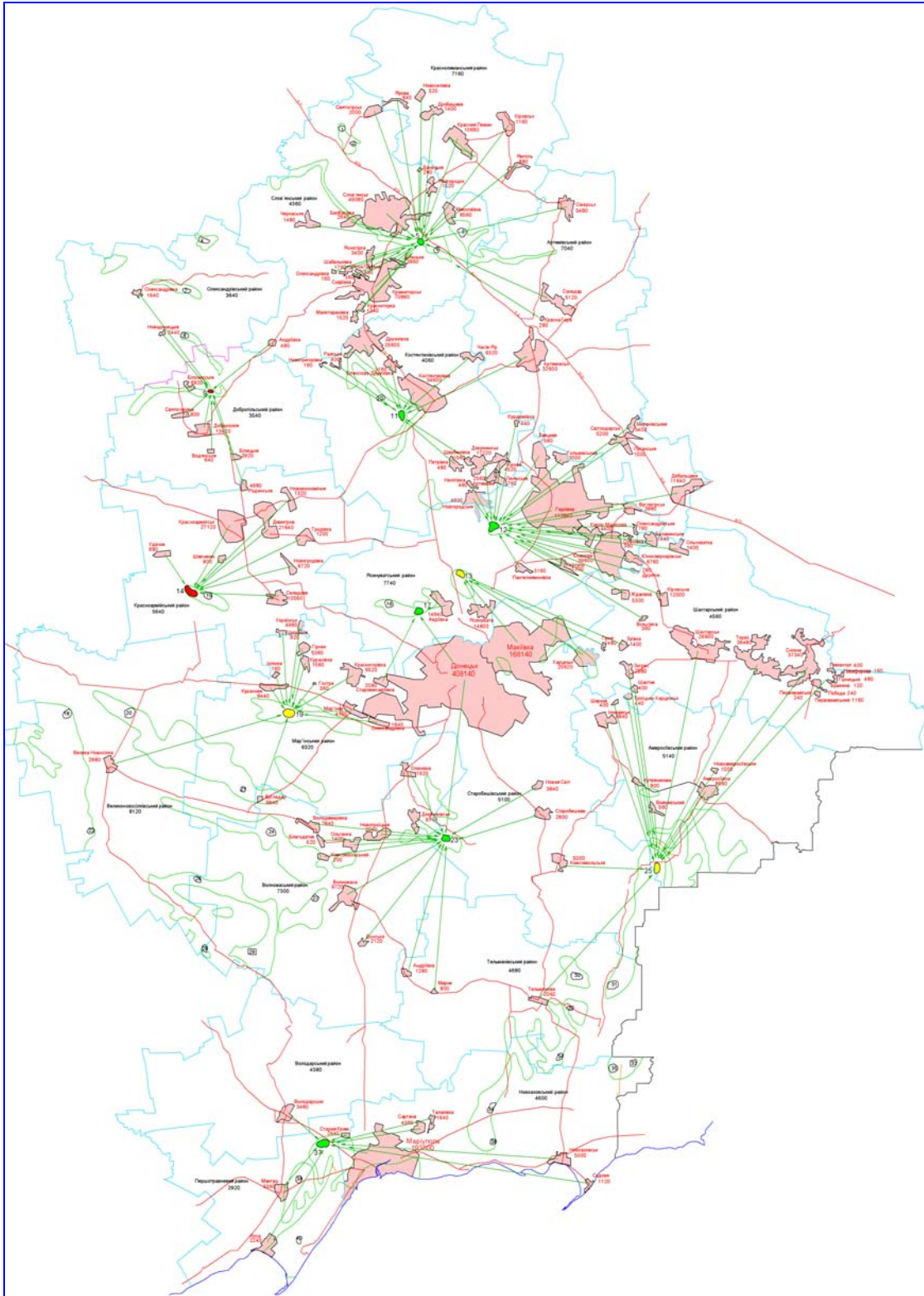
Внимание!

Проект реализуется консорциумом Sogreah – GKW Consult - ADEME. Содержащиеся в отчете заключения и толкования не обязательно отображают политику или мнение Европейского Союза.

Краткое содержание

В рамках проекта Тасис «Развитие сферы управления ТБО в Донецкой области» исследовалось местоположение потенциальных участков для строительства региональных санитарных полигонов.

В данном отчете рассматриваются методы, использовавшиеся при исследовании участков, а также причины отбора 11 участков, способных обеспечить захоронение всех бытовых отходов области в течение ближайших 25 лет в экологически безопасных условиях. Точная карта формата А3 прилагается в конце отчета.



Контекст

Одной из основных стратегических задач, предусмотренных *Региональным стратегическим планом управления твердыми бытовыми отходами в Донецкой области на 2005-2009 гг.*, является строительство крупных региональных полигонов, обслуживающих несколько городов и районов. Решением этой задачи должна быть достигнута **главная цель: постепенное закрытие используемых для удаления бытовых отходов в настоящее время в городах и районах области множества свалок (более 300), интенсивно загрязняющих окружающую среду с одновременным вводом в эксплуатацию крупных региональных современных полигонов ТБО, построенных в соответствии с санитарно-экологическими нормами и обеспечивающих максимальную защиту окружающей среды.**

До начала разработки проектной документации, являющейся основной частью пакета документов, необходимого для ведения переговоров с целью получения финансирования, и строительства современных региональных полигонов необходимо определиться и решить ряд вопросов, связанных с поиском больших площадей земель, соответствующих необходимым требованиям, распределением территории области на зоны сбора отходов на конкретный полигон, источниками финансирования, заказчиком строительства и т.д. В связи со сложностью этих вопросов на первом этапе следует, прежде всего, разработать **Программу организации строительства региональных полигонов ТБО.**

Для разработки *Программы строительства региональных полигонов ТБО* в первую очередь необходимо решить **главную задачу: найти потенциальные земельные участки для размещения региональных полигонов.**

Исследования по поиску потенциальных зон для выбора предварительных участков под полигоны проведены, исходя из следующих критериев:

1. Приоритет в выборе зон был отдан соответствию выбранных участков геологическим и гидрогеологическим условиям, соответствующих европейским стандартам. Поэтому выбор зон для обследования **ограничивался лишь теми участками**, в подпочвенном слое которых **имелся слой глины** толщиной более 5 м и коэффициентом водопроницаемости **10^{-6} м/с - $< 10^{-9}$ м/с** и на территории которых **не было водоносных горизонтов**. Такие участки были нанесены на карту и предоставлены ГРП «Донбассгеология» при разработке регионального стратегического плана, которая и использовалась.
2. Рельеф местности. Ключевым моментом является **уклон участка** для обустройства дренажной системы и сбора фильтрата. Важно, чтобы общий уклон поверхности слоя глины толщиной в 5 м составлял 2%.
3. Наличие дорог (важно, чтобы к участку можно было легко подъехать).
4. Удаленность от жилой застройки и от заповедных территорий
5. Оптимизация экономических параметров. Оптимизация полигона по мощности: **50000 - 200000 тонн в год**. Минимальный срок службы полигона 25 лет. Оптимизация расстояния, покрываемого мусоровозами при доставке от населенного пункта до полигона и рассчитываемого в тоннах/км.

Работы проводились в несколько этапов:

1. Выбор 40 зон, представляющих интерес для размещения полигонов на основе картографических данных (геологической и топографической карт) исходя из вышеуказанных критериев 1,2,3 (разделы отчета - 1,2);
2. Посещение 40 потенциальных участков и визуальное обследование (разделы отчета -3,4);
3. Анализ данных и отбор 11 «наиболее оптимальных » участков с привязкой к населенным пунктам, с учетом оптимизации транспортных маршрутов и численности обслуживаемого населения, а соответственно объемов удаляемых на полигон отходов (раздел 5).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методология	12
1.1. Средства	12
1.1.1. Картографические данные	12
1.1.2. Программное обеспечение	12
1.2. Последовательность работы	12
1.2.1. Подготовка топографических карт	12
1.2.1.1. Нумерация карт	12
1.2.1.2. Графическое изображение отобранных участков	13
1.2.2. Подготовка геологической карты	15
1.3. Накладывание карт друг на друга	16
1.4. Общая карта	17
1.4.1. Корректировки	17
1.4.2. Общая карта с изображением представляющих интерес зон	17
2. Результаты	18
3. Посещение потенциальных участков	20
3.1. Принципы	20
3.2. Контекст	21
4. Отчет о потенциальных участках	23
4.1. Участок «Богородичное» (Славянский р-н)	23
4.1.1. Координаты	23
4.1.2. Описание	23
4.1.2.1. Земельный участок	23
4.1.2.2. Рельеф	23
4.1.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	24
4.1.2.4. Подъездная дорога	25
4.1.2.5. Прочее	25
4.1.3. Комментарии	25
4.2. Участок «Долина» (Славянский р-н)	25
4.2.1. Координаты	25
4.2.2. Описание	25
4.2.2.1. Земельный участок	25
4.2.2.2. Рельеф	26
4.2.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	27
4.2.2.4. Подъездная дорога	27
4.2.2.5. Прочее	27
4.2.3. Комментарии	27
4.3. Участок «Николаевка» (Славянский р-н)	27
4.3.1. Координаты	27
4.3.2. Описание	27
4.3.2.1. Земельный участок	27
4.3.2.2. Рельеф	28
4.3.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	28
4.3.2.4. Подъездная дорога	28
4.3.2.5. Прочее	28
4.3.3. Комментарии	29
4.4. Участок «Некремненное» (Александровский р-н)	30
4.4.1. Координаты	30
4.4.2. Описание	30
4.4.2.1. Земельный участок	30
4.4.2.2. Рельеф	30
4.4.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	31
4.4.2.4. Подъездная дорога	31
4.4.2.5. Прочее	31
4.4.3. Комментарии	32
4.5. Участок «Черевковка» (Славянский р-н)	34
4.5.1. Координаты	34

4.5.2. Описание	35
4.5.2.1. Земельный участок	35
4.5.2.2. Рельеф	35
4.5.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	36
4.5.2.4. Подъездная дорога	37
4.5.2.5. Прочее	37
4.5.3. Комментарии	37
4.6. Участок «Никаноровка» (Славянский р-н).....	37
4.6.1. Координаты.....	37
4.6.2. Описание	37
4.6.2.1. Земельный участок	37
4.6.2.2. Рельеф	37
4.6.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	38
4.6.2.4. Подъездная дорога	38
4.6.2.5. Прочее	38
4.6.3. Комментарии	38
4.7. Участок «Грозовая балка» (Александровский р-н).....	38
4.7.1. Координаты.....	38
4.7.2. Описание	39
4.7.2.1. Земельный участок	39
4.7.2.2. Рельеф	39
4.7.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	40
4.7.2.4. Подъездная дорога	40
4.7.2.5. Прочее	40
4.7.3. Комментарии	40
4.8. Участок «Степановка» (Александровский р-н)	40
4.8.1. Координаты.....	40
4.8.2. Описание	41
4.8.2.1. Земельный участок	41
4.8.2.2. Рельеф	41
4.8.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	42
4.8.2.4. Подъездная дорога	42
4.8.2.5. Прочее.....	42
4.8.3. Комментарии	42
4.9. Участок «Белозерское» (Добропольский р-н).....	42
4.9.1. Координаты.....	42
4.9.2. Описание	43
4.9.2.1. Земельный участок	43
4.9.2.2. Рельеф	43
4.9.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	44
4.9.2.4. Подъездная дорога	44
4.9.2.5. Прочее	44
4.9.3. Комментарии	44
4.10.Участок «Николайполе» (Константиновский р-н)	44
4.10.1.Координаты.....	44
4.10.2.Описание	44
4.10.2.1.Земельный участок	44
4.10.2.2.Рельеф	45
4.10.2.3.Заболоченные территории и поверхностные воды	46
4.10.2.4.Подъездная дорога	46
4.10.2.5.Прочее	46
4.10.3.Комментарии	46
4.11.Участок «Артема» (Константиновский р-н)	46
4.11.1.Координаты.....	46
4.11.2.Описание	47
4.11.2.1.Земельный участок	47
4.11.2.2.Рельеф	47
4.11.2.3.Заболоченные территории и поверхностные воды	48
4.11.2.4.Подъездная дорога	49
4.11.2.5.Прочее	49
4.11.3.Комментарии	49

4.12. Участок «Троицкое» (Ясиноватский р-н)	49
4.12.1. Координаты	49
4.12.2. Описание	50
4.12.2.1. Земельный участок	50
4.12.2.2. Рельеф	50
4.12.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	50
4.12.2.4. Подъездная дорога	50
4.12.2.5. Прочее	50
4.12.3. Комментарии	51
4.13. Участок «Каменка» (Ясиноватский р-н)	51
4.13.1. Координаты	51
4.13.2. Описание	51
4.13.2.1. Земельный участок	51
4.13.2.2. Рельеф	51
4.13.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	52
4.13.2.4. Подъездная дорога	53
4.13.2.5. Прочее	53
4.13.3. Комментарии	53
4.14. Участок «Новоелизаветовка» (Красноармейский р-н)	53
4.14.1. Координаты	53
4.14.2. Описание	53
4.14.2.1. Земельный участок	53
4.14.2.2. Рельеф	53
4.14.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	54
4.14.2.4. Подъездная дорога	54
4.14.2.5. Прочее	54
4.14.3. Комментарии	54
4.15. Участок «Новоолоновка» (Красноармейский р-н)	54
4.15.1. Координаты	54
4.15.2. Описание	55
4.15.2.1. Земельный участок	55
4.15.2.2. Рельеф	55
4.15.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	55
4.15.2.4. Подъездная дорога	55
4.15.2.5. Прочее	55
4.15.3. Комментарии	55
4.16. Участок «Тоненькое» (Ясиноватский р-н)	56
4.16.1. Координаты	56
4.16.2. Описание	56
4.16.2.1. Земельный участок	56
4.16.2.2. Рельеф	56
4.16.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	56
4.16.2.4. Подъездная дорога	56
4.16.2.5. Прочее	57
4.16.3. Комментарии	57
4.17. Участок «Северное» (Ясиноватский р-н)	60
4.17.1. Координаты	60
4.17.2. Описание	60
4.17.2.1. Земельный участок	60
4.17.2.2. Рельеф	60
4.17.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	60
4.17.2.4. Подъездная дорога	60
4.17.2.5. Прочее	60
4.17.3. Комментарии	61
4.18. Участок «Веселое» (Великоновоселковский р-н)	61
4.18.1. Координаты	61
4.18.2. Описание	62
4.18.2.1. Земельный участок	62
4.18.2.2. Рельеф	62
4.18.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	63
4.18.2.4. Подъездная дорога	63

4.18.2.5. Прочее	63
4.18.3. Комментарии	63
4.19. Участок «Дольнее» (Марьинский р-н).....	63
4.19.1. Координаты.....	63
4.19.2. Описание	63
4.19.2.1. Земельный участок	63
4.19.2.2. Рельеф	64
4.19.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	64
4.19.2.4. Подъездная дорога	64
4.19.2.5. Прочее	64
4.19.3. Комментарии	64
4.20. Участок «Отрадное» (Великоновоселковский р-н).....	64
4.20.1. Координаты.....	64
4.20.2. Описание	65
4.20.2.1. Земельный участок	65
4.20.2.2. Рельеф	65
4.20.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	65
4.20.2.4. Подъездная дорога	65
4.20.2.5. Прочее	65
4.20.3. Комментарии	65
4.21. Участок «Угледар» (Марьинский р-н)	65
4.21.1. Координаты.....	65
4.21.2. Описание	66
4.21.2.1. Земельный участок	66
4.21.2.2. Рельеф	66
4.21.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	67
4.21.2.4. Подъездная дорога	68
4.21.2.5. Прочее	68
4.21.3. Комментарии	68
4.22. Участок «Старомайорское» (Великоновоселковский р-н)	68
4.22.1. Координаты.....	68
4.22.2. Описание	69
4.22.2.1. Земельный участок	69
4.22.2.2. Рельеф	69
4.22.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	70
4.22.2.4. Подъездная дорога	71
4.22.2.5. Прочее	71
4.22.3. Комментарии	71
4.23. Участок «Докучаевск» (Старобешевский р-н).....	71
4.23.1. Координаты.....	71
4.23.2. Описание	71
4.23.2.1. Земельный участок	71
4.23.2.2. Рельеф	71
4.23.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	72
4.23.2.4. Подъездная дорога	72
4.23.2.5. Прочее	72
4.23.3. Комментарии	72
4.24. Участок «Егоровка» (Волновахский р-н)	72
4.24.1. Координаты.....	72
4.24.2. Описание	73
4.24.2.1. Земельный участок	73
4.24.2.2. Рельеф	73
4.24.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	73
4.24.2.4. Подъездная дорога	73
4.24.2.5. Прочее	73
4.24.3. Комментарии	73
4.25. Участок «Кумачово» (граница Старобешевского и Амвросиевского р-нов)	73
4.25.1. Координаты.....	73
4.25.2. Описание	74
4.25.2.1. Земельный участок	74
4.25.2.2. Рельеф	74

4.25.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	75
4.25.2.4. Подъездная дорога	76
4.25.2.5. Прочее	76
4.25.3. Комментарии	76
4.26. Участок «Степное» (Великоновоселковский р-н)	76
4.26.1. Координаты	76
4.26.2. Описание	76
4.26.2.1. Земельный участок	76
4.26.2.2. Рельеф	77
4.26.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	77
4.26.2.4. Подъездная дорога	77
4.26.2.5. Прочее	77
4.26.3. Комментарии	78
4.27. Участок «Трудовое» (Волновахский р-н)	78
4.27.1. Координаты	78
4.27.2. Описание	79
4.27.2.1. Земельный участок	79
4.27.2.2. Рельеф	80
4.27.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	80
4.27.2.4. Подъездная дорога	81
4.27.2.5. Прочее	81
4.27.3. Комментарии	81
4.28. Участок «Зачатовка» (Волновахский р-н)	81
4.28.1. Координаты	81
4.28.2. Описание	82
4.28.2.1. Земельный участок	82
4.28.2.2. Рельеф	82
4.28.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	83
4.28.2.4. Подъездная дорога	83
4.28.2.5. Прочее	83
4.28.3. Комментарии	83
4.29. Участок «Златоустовка» (Волновахский р-н)	83
4.29.1. Координаты	83
4.29.2. Описание	84
4.29.2.1. Земельный участок	84
4.29.2.2. Рельеф	84
4.29.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	85
4.29.2.4. Подъездная дорога	85
4.29.2.5. Прочее	85
4.29.3. Комментарии	86
4.30. Участок «Черевковское» (Тельмановский р-н)	86
4.30.1. Координаты	86
4.30.2. Описание	87
4.30.2.1. Земельный участок	87
4.30.2.2. Рельеф	87
4.30.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	88
4.30.2.4. Подъездная дорога	88
4.30.2.5. Прочее	88
4.30.3. Комментарии	89
4.31. Участок «Кузнецово-Михайловка» (Тельмановский р-н)	89
4.31.1. Координаты	89
4.31.2. Описание	90
4.31.2.1. Земельный участок	90
4.31.2.2. Рельеф	90
4.31.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	91
4.31.2.4. Подъездная дорога	91
4.31.2.5. Прочее	91
4.31.3. Комментарии	91
4.32. Участок «Зерновое» (Тельмановский р-н)	91
4.32.1. Координаты	91
4.32.2. Описание	92

4.32.2.1. Земельный участок	92
4.32.2.2. Рельеф	92
4.32.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	93
4.32.2.4. Подъездная дорога	93
4.32.2.5. Прочее	93
4.32.3. Комментарии	93
4.33. Участок «Клинкино 1» (Новоазовский р-н)	93
4.33.1. Координаты	93
4.33.2. Описание	94
4.33.2.1. Земельный участок	94
4.33.2.2. Рельеф	94
4.33.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	95
4.33.2.4. Подъездная дорога	95
4.33.2.5. Прочее	95
4.33.3. Комментарии	95
4.34. Участок «Дерсово» (Тельмановский р-н)	95
4.34.1. Координаты	95
4.34.2. Описание	96
4.34.2.1. Земельный участок	96
4.34.2.2. Рельеф	97
4.34.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	97
4.34.2.4. Подъездная дорога	97
4.34.2.5. Прочее	97
4.34.3. Комментарии	98
4.35. Участок «Клинкино 2» (Новоазовский р-н)	98
4.35.1. Координаты	98
4.35.2. Описание	98
4.35.2.1. Земельный участок	98
4.35.2.2. Рельеф	98
4.35.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	99
4.35.2.4. Подъездная дорога	99
4.35.2.5. Прочее	99
4.35.3. Комментарии	99
4.36. Участок «Красноармейское» (Новоазовский р-н)	99
4.36.1. Координаты	99
4.36.2. Описание	100
4.36.2.1. Земельный участок	100
4.36.2.2. Рельеф	100
4.36.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	101
4.36.2.4. Подъездная дорога	102
4.36.2.5. Прочее	102
4.36.3. Комментарии	102
4.37. Участок «Приазовское» (Первомайский р-н)	102
4.37.1. Координаты	102
4.37.2. Описание	102
4.37.2.1. Земельный участок	102
4.37.2.2. Рельеф	103
4.37.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	103
4.37.2.4. Подъездная дорога	104
4.37.2.5. Прочее	104
4.37.3. Комментарии	104
4.38. Участок «Ленинское» (Новоазовский р-н)	104
4.38.1. Координаты	104
4.38.2. Описание	105
4.38.2.1. Земельный участок	105
4.38.2.2. Рельеф	105
4.38.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	106
4.38.2.4. Подъездная дорога	107
4.38.2.5. Прочее	107
4.38.3. Комментарии	107
4.39. Участок «Першотравневое» (Первомайский р-н)	107

4.39.1. Координаты.....	107
4.39.2. Описание	108
4.39.2.1. Земельный участок	108
4.39.2.2. Рельеф	108
4.39.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	109
4.39.2.4. Подъездная дорога	110
4.39.2.5. Прочее	110
4.39.3. Комментарии	110
4.40. Участок «Азовское» (Первомайский р-н)	110
4.40.1. Координаты.....	110
4.40.2. Описание	110
4.40.2.1. Земельный участок	110
4.40.2.2. Рельеф	111
4.40.2.3. Заболоченные территории и поверхностные воды	113
4.40.2.4. Подъездная дорога	113
4.40.2.5. Прочее	113
4.40.3. Комментарии	114
5. Выбор участков	115
5.1. Критерии.....	115
5.2. Определение "наиболее оптимальных" потенциальных участков	115
5.3. Комментарии	132

1. Методология

1.1. Средства

1.1.1. Картографические данные

Для данного исследования использовались следующие карты:

- Геологическая карта, подготовленная ГП «Донбассгеология» в рамках предыдущего проекта Тасис «Совершенствование системы управления твердыми бытовыми отходами в Донецкой области».

На этой карте обозначены участки, на которых имеется глина и отсутствуют водоносные горизонты.

Карта была предоставлена на бумажном и электронном носителях и выполнена в масштабе 1/200 000. Рабочие файлы, предоставленные ГП «Донбассгеология» выполнены в форматах .MID и .MIF. Кроме того, были предоставлены файлы в формате Акробат, соответствующие выполненной на бумаге карте, и файл в формате .JPG. Этими файлами мы и воспользовались для нашей работы.

- Топографические карты, размещенные на вебсайте www.lib.berkeley.edu.

Это карты бывшего СССР, выполненные в масштабе 1/100 000. Они были изданы в Киеве в 2000 г. и были в свободной продаже, однако их все еще трудно найти. Последние обновления датированы 1991 г. На картах дается топография, указано размещение зданий, дорог и проездов, железнодорожных путей, линий электропередач, лесов и лесопосадок, рек, озер и прудов. Данные карты были отсканированы Берклейским университетом. Они скачаны в формате .BMP. Средний размер каждой карты - 18 Мб.

Данные карты отличаются большой точностью. Единственным их недостатком является тот факт, что сканирование не всегда ортогонально и карты, в связи с отображением рельефа, являются несколько трапециевидными.

1.1.2. Программное обеспечение

Карты, на которые наносились представляющие для нас интерес участки, были обработаны с помощью программного обеспечения Picture Publisher 7a Micrografx.

Карты подготовлены с помощью DesignCAD Pro 5000.

1.2. Последовательность работы

1.2.1. Подготовка топографических карт

1.2.1.1. Нумерация карт

Топографические карты пронумерованы: X99-999. Для Донецкой области используется нумерация, указанная на Рис. 1. Мы пользовались картами серии L37: 002, 003, 004, 005, 006, 007, 014, 015, 016, 017, 018, 026, 027, 029, 029, 039; M37: 099, 100, 101, 110, 111, 112, 113, 122, 123, 124, 125, 134, 135, 136, 137, 138, 139.

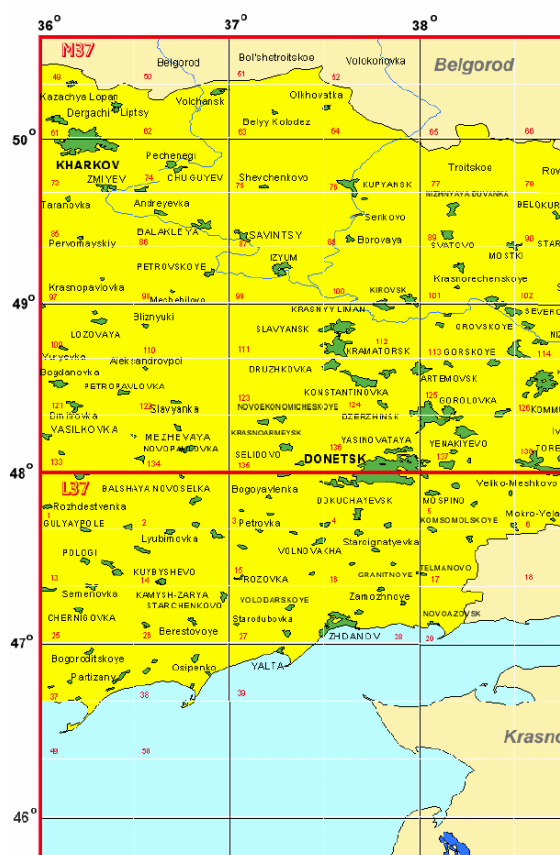


Рис. 1. Нумерация топографических карт

1.2.1.2. Графическое изображение отобранных участков

Карты поделены на квадраты и включают в себя текст, как указано на Рис. 2. Для наложения геологической карты все эти квадраты необходимо было выровнять. С этой целью карты открывались с помощью программного обеспечения Picture Publisher и обрабатывались. Некоторые из карт приходилось редактировать после сканирования. Поэтому перед обработкой их нужно было несколько развернуть ($<0,2^\circ$).

При продолжении работы выяснилось, что граница области недостаточно видна. Поэтому она была нанесена с помощью толстой фиолетовой линии. Результат изображен на Рис. 3. Карты, имеющие четко определенные границы, маркируются буквой А, например, АL37-006.



Рис. 2. Пример топографической карты

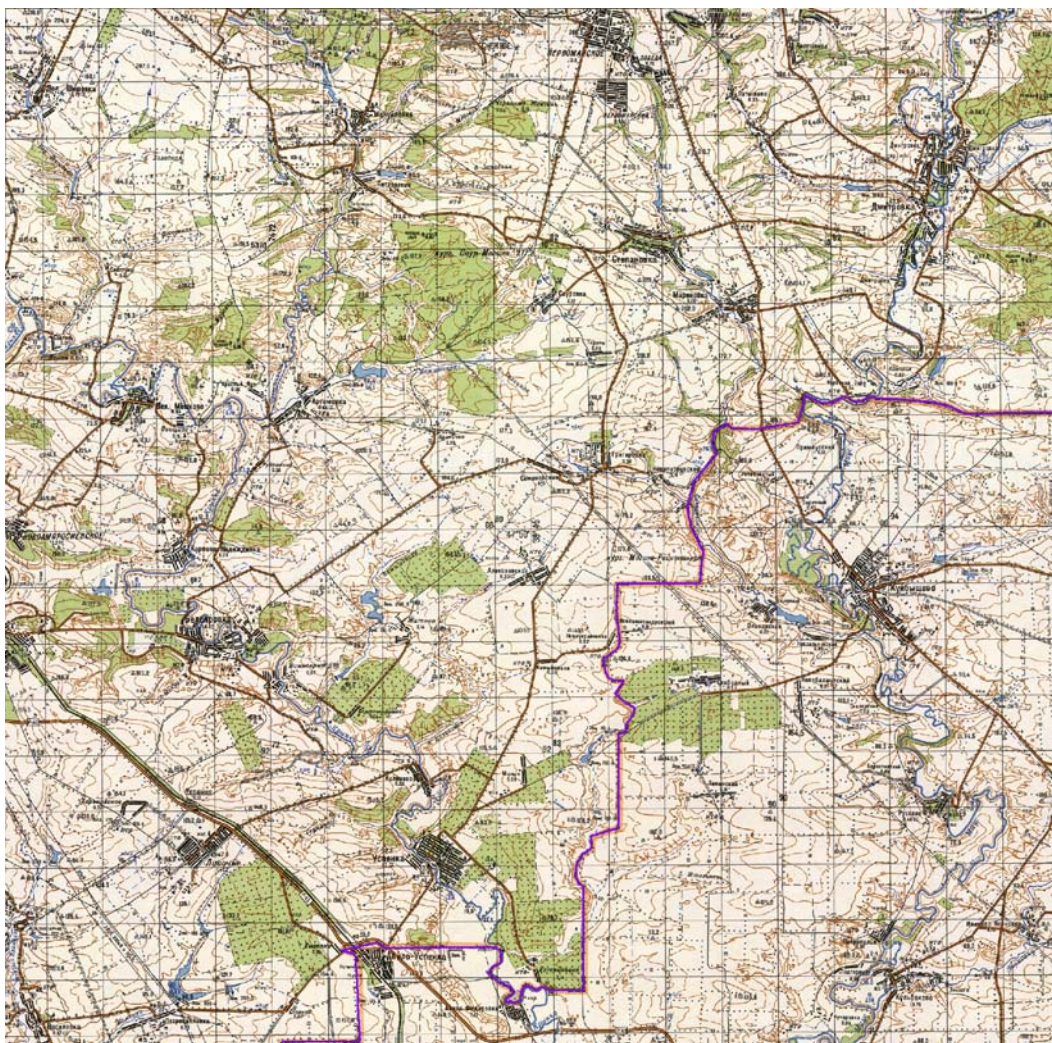


Рис. 3. Карта с четким обозначением границ

1.2.2. Подготовка геологической карты

Мы воспользовались файлом .JPG карты. Карта была открыта с помощью программного обеспечения Picture Publisher. Оказалось, что карта поделена на квадраты, имеющие такой же интервал, что и топографические карты (см. Рис. 4).

Таким образом, карта разделена на квадраты, имеющие ту же нумерацию, что и топографические карты. Она маркируется буквой G, например, GL37-006.

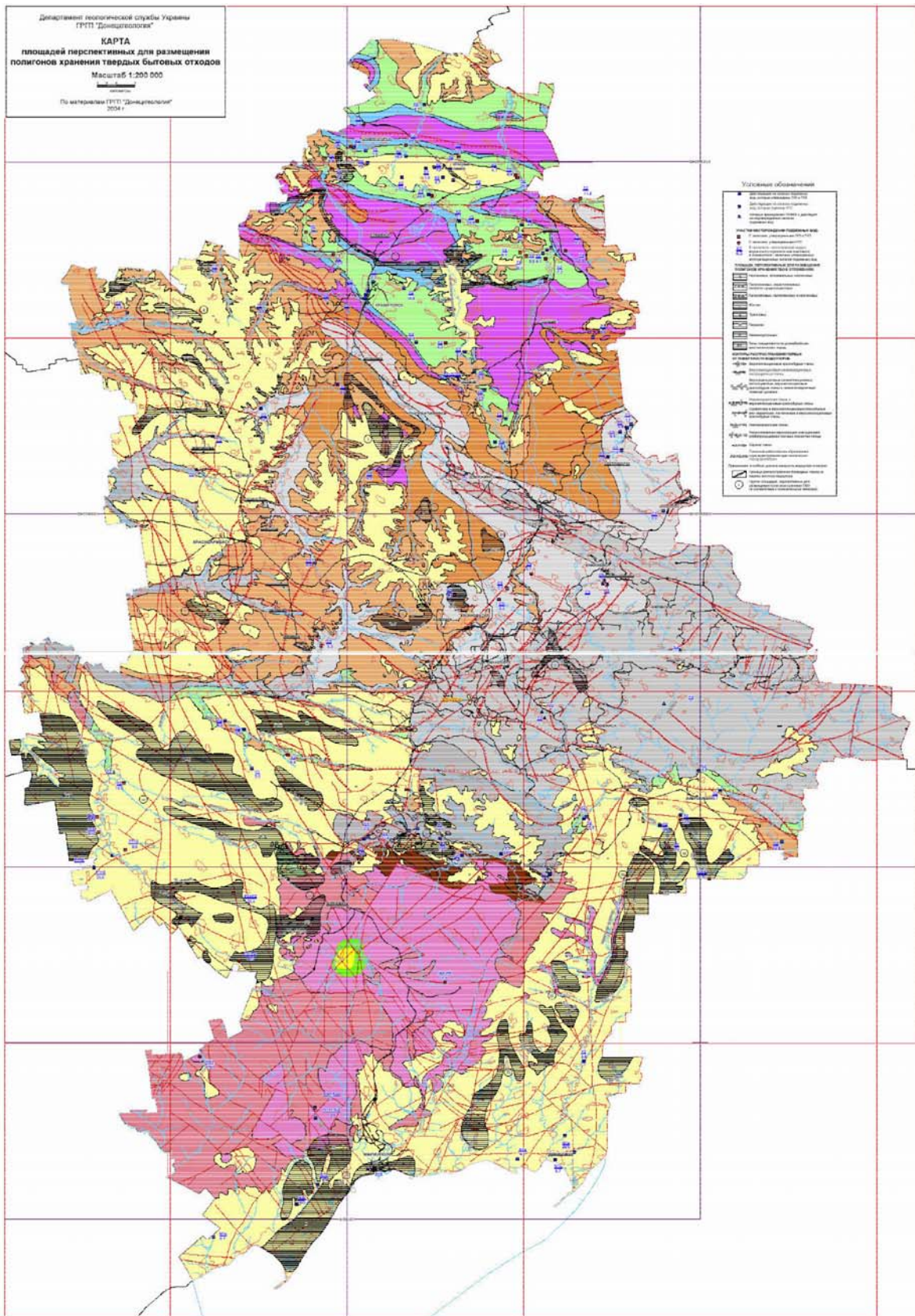


Рис. 4. Геологическая карта

1.3. Накладывание карт друг на друга

Новый файл был открыт с помощью DesignCAD.

Далее была импортирована карта, на которой четко обозначены все границы. Изображение очерчено зеленой ортогональной векторной линией.

В том случае, когда на карте указана граница области (или побережья), она изображается с помощью розовой многоугольной линии.

Далее импортируется геологическая карта. С помощью команды, отвечающей за масштабирование, размер карты подгоняется под топографическую карту, после чего карты накладываются друг на друга.

Наиболее оптимальные участки обозначались на геологической карте розовой линией и заштриховывались розовым цветом. После этого геологическая карта была удалена.

Участки обследовались с целью обнаружения зон, на обширных (в идеале более 2 км) территориях которых отсутствует какая-либо застройка. Эти зоны очерчены кругом красного цвета. Для более или менее интересных участков (где возможно образование больших объемов отходов), которые, однако не столько привлекательны в связи с небольшой удаленностью от жилой застройки, мы пользовались оранжевым и желтым цветом.

Карты зарегистрированы в файлах DesignCAD и имеют ту же нумерацию, что и топографическая карта.

1.4. Общая карта

1.4.1. Корректировки

С помощью DesignCAD все карты были объединены в общую карту. Данным файлом нельзя пользоваться, поскольку его размер - 137 Мб. Проверена взаимосвязь между всеми картами. Обнаружились некоторые ошибки или недоработки, которые были допущены при нанесении на карту наиболее оптимальных участков, появились некоторые новые представляющие интерес зоны, которые невозможно было увидеть на одной карте, но которые изображены на 2 или 3 других картах. Все изменения были отражены на соответствующих унитарных картах.

1.4.2. Общая карта с изображением представляющих интерес зон

В новом файле DesignCAD были удалены изображения унитарных топографических карт. Данная карта накладывалась на геологическую карту области, подготовленную в рамках предыдущего проекта Тасис, файл которой зарегистрирован под названием Carte08_Geology_E.dcd. Приведены в соответствие масштабы двух карт.

На этой карте наиболее подходящие участки очерчены и заштрихованы зеленым. Более или менее интересные зоны обозначены красными кругами (иногда оранжевыми или желтыми) и пронумерованы. На карту также нанесены данные об объемах образования твердых бытовых отходов по каждой административной единице.

2. Результаты

Определены 40 представляющих интерес зон (Рис. 5).

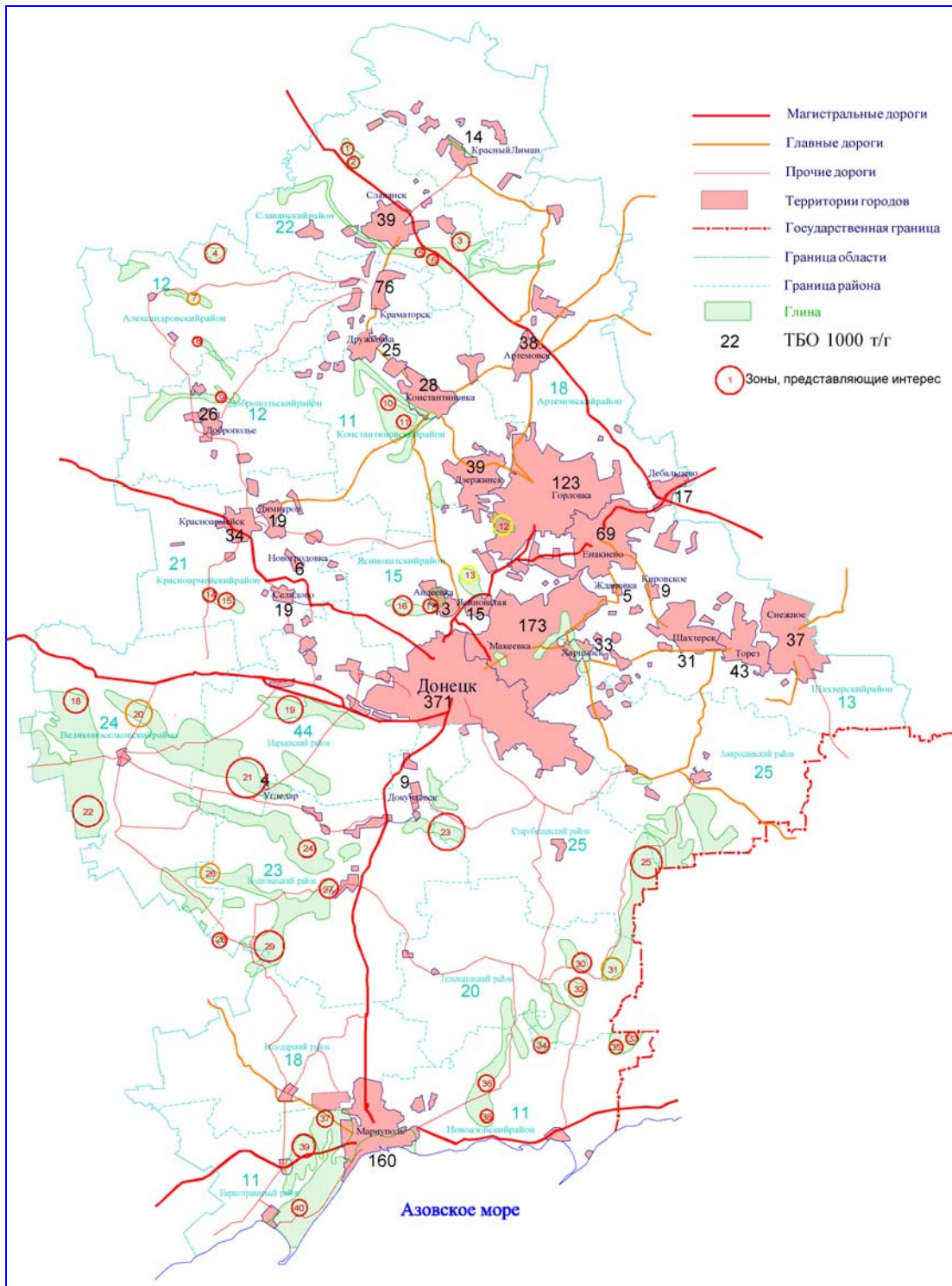


Рис. 5. Размещение представляющих интерес зон

Первое, что необходимо отметить – это факт отсутствия интересных участков на востоке области поблизости группы городов Енакиево и Снежное. Ближайшая представляющая интерес зона находится в Старобешевском районе.

40 представляющих интерес зон характеризуются следующими параметрами:

Зона	Расстояние*	Наклон	Форма	Комментарии	Расстояние до дороги	Дорога
	км	%			km	
1	2,0	2,5	Бассейн		3,0	M19
2	2,4	6,9	Тальвег	Лес	0,0	M19
3	3,6	1,3	Плоскогорье		0,0	
4	2,5	4,4	Тальвег	Линия высоковольтных передач	0,6	
5	1,4	4,7	Тальвег		0,5	M19
6	1,7	2,8	Тальвег	Источник	0,0	M19
7	1,6	4,3	Холм		0,7	
8	1,9	1,3	Равнина	Железная дорога	0,0	
9	2,1	0,0	Плоскогорье		0,4	
10	2,0	2,7	Долина		0,0	
11	2,4	2,8	Долина		0,0	
12	3,1	2,7	Холм	Водный объект	1,8	
13	2,8	2,6	Тальвег	Линия высоковольтных передач Водный объект	0,0	P40
14	2,1	1,6	Равнина		0,0	
15	2,4	1,4	Равнина		0,6	
16	2,9	1,2	Плоскогорье		0,9	
17	2,3	1,3	Плоскогорье		1,7	
18	3,8	1,0	Тальвег		0,0	
19	3,1	1,3	Равнина	Линия высоковольтных передач	1,8	
20	3,2	0,9	Равнина		0,0	
21	4,2	1,5	Плоскогорье		1,6	
22	5,5	0,0	Равнина	Пруды	2,0	
23	3,1	8,0	Плоскогорье		1,1	
24	3,8	1,7	Плоскогорье		0,4	
25	3,7	2,4	Плоскогорье		0,0	
26	2,0	2,6	Тальвег		3,6	
27	2,5	1,1	Плоскогорье		0,0	
28	1,2	2,3	Бассейн	Железная дорога	2,2	
29	2,1	2,8	Долина	Река	0,0	
30	2,9	3,2	Плоскогорье		1,1	
31	3,3	2,2	Плоскогорье		0,7	
32	1,9	0,0	Плоскогорье		0,0	
33	2,6	0,6	Равнина		4,2	
34	1,7	2,4	Долина		4,0	
35	2,3	1,8	Плоскогорье		0,0	
36	2,4	3,0	Плоскогорье		0,0	
37	2,3	1,7	Тальвег	Источник	0,0	P47
38	2,6	3,5	Плоскогорье		1,5	
39	3,2	2,3	Плоскогорье		0,0	M23
40	3,3	2,1	Холм		1,2	

* Расстояние до ближайшей жилой застройки или «чувствительных» природоохранных зон

3. Посещение потенциальных участков

3.1. Принципы

Наши исследования ограничивались исследованиями лишь тех участков, которые были нанесены на карту ГП «Донбассгеология». Согласно техническому заданию, предоставленному «Донбассгеологии», отбирались участки, в подпочвенном слое которых имелся слой глины толщиной более 5 м и коэффициентом водопроницаемости 10^{-6} м/с - $< 10^{-9}$ м/с и на территории которых не было водоносных горизонтов. Мы рассчитываем на то, что карта, предоставленная «Донбассгеологией», была подготовлена с учетом данных критериев и является достаточно полной.

Приемлемый для санитарного полигона участок должен соответствовать нескольким требованиям. Важно, чтобы к участку можно было легко подъехать и чтобы он был удален от жилой застройки. Однако ключевым моментом является уклон участка. Для дренажной системы необходимо использование геомембраны из полиэтилена высокой плотности, уклон которой у основания должен быть более 2 %. Это означает, что разница в уровнях карты длиной в 200 м должна быть 4 м. С другой стороны, сбор фильтрата со всего полигона должен происходить под действием силы тяжести. Такое решение всегда предпочтительней по сравнению с использованием насосной системы. Для этого также необходим уклон в 2%. Таким образом, важно, чтобы общий уклон поверхности слоя глины толщиной в 5 м составлял 2%.

После завершения эксплуатации участок превратится в составную часть ландшафта и должен будет максимально в него интегрироваться. Оставлять после себя на равнинной местности геометрическую пирамиду просто недопустимо. Наилучший компромисс – это трансформация тальвега в холм (как, например, на Рис. 6 и Рис. 7). Тальвег имеет форму естественного бассейна и с его помощью можно оптимизировать инвестиции: затраты на строительство полигона обычно пропорциональны площади полигона, а эксплуатационные затраты пропорциональны его объему, т.е., чем больше высота полигона, тем лучше.

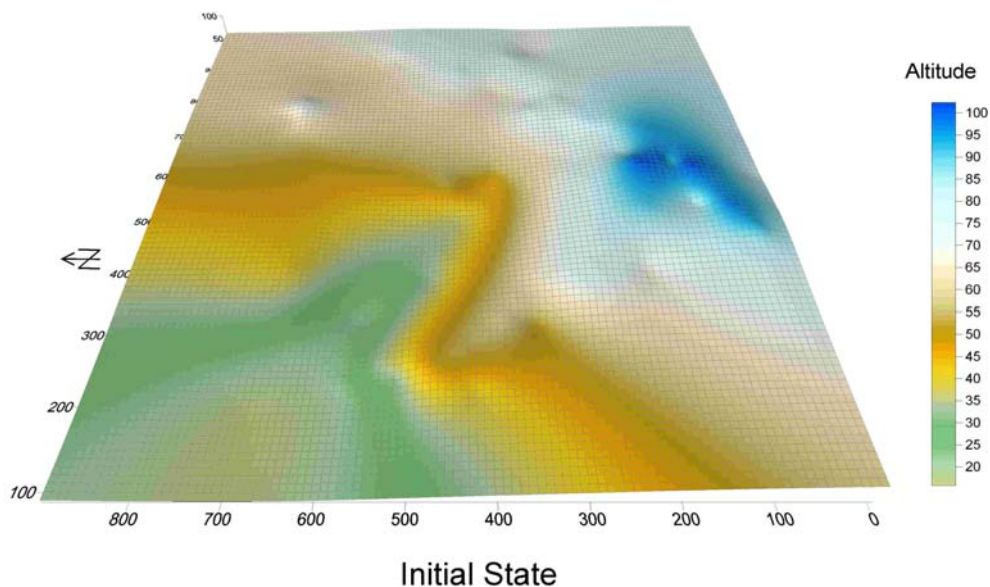


Рис. 6: Пример спроектированного полигона

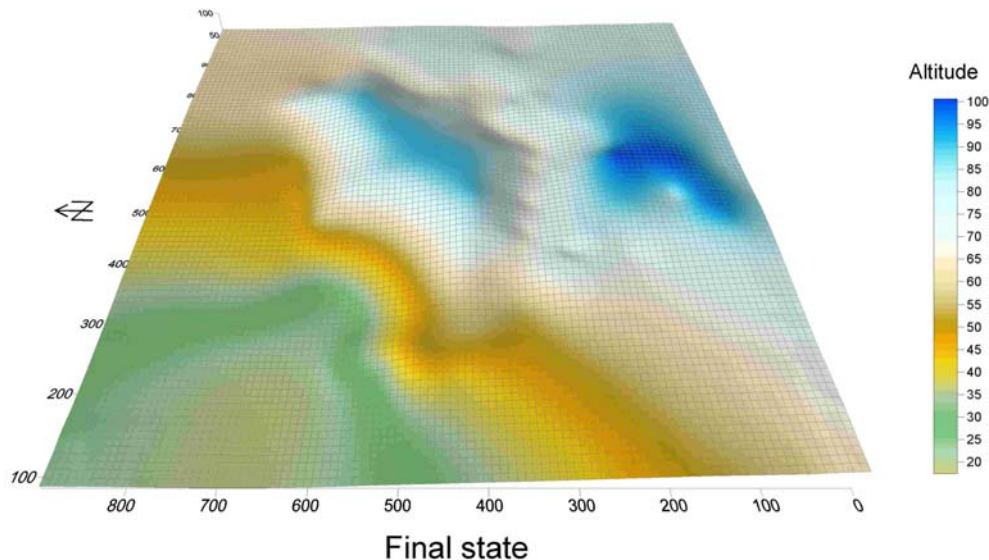


Рис. 7: Пример спроектированного полигона

3.2. Контекст

В исследовании принимали участие следующие эксперты:

Филипп ФИШО – ключевой эксперт проекта с западно-европейской стороны;

Владислав Николаевич ЩУКИН – эксперт проекта с украинской стороны.

Посещение участков проводилось в период с 06/09/05 по 16/09/05. Погода была особенно жаркой и сухой, за исключением 14/09/06, когда на отдельных территориях области прошел дождь. Обследовались те участки, которые указаны ниже на карте.

Координаты фиксировались с помощью спутниковой системы определения координат GPS Garmin Etrex VISTA C.

В работе экспертов использовались следующие карты:

- карта Донецкой области масштабом 1/200,000°, изданная в 2003 г. военно-картографической фабрикой (г. Киев);
- топографические карты бывшего СССР масштабом 1/100 000°, размещенные на веб-сайте www.lib.berkeley.edu (последние обновления были сделаны в 1991 г.)

ПРИМЕЧАНИЕ

Английские названия населенных пунктов являются транслитерацией российских названий, указанных на карте.

Мы применяем кодификацию номеров дорог, использовавшуюся при составлении карты Донецкой области масштабом 1/200,000°, изданной в 2003 г. военно-картографической фабрикой (г. Киев).

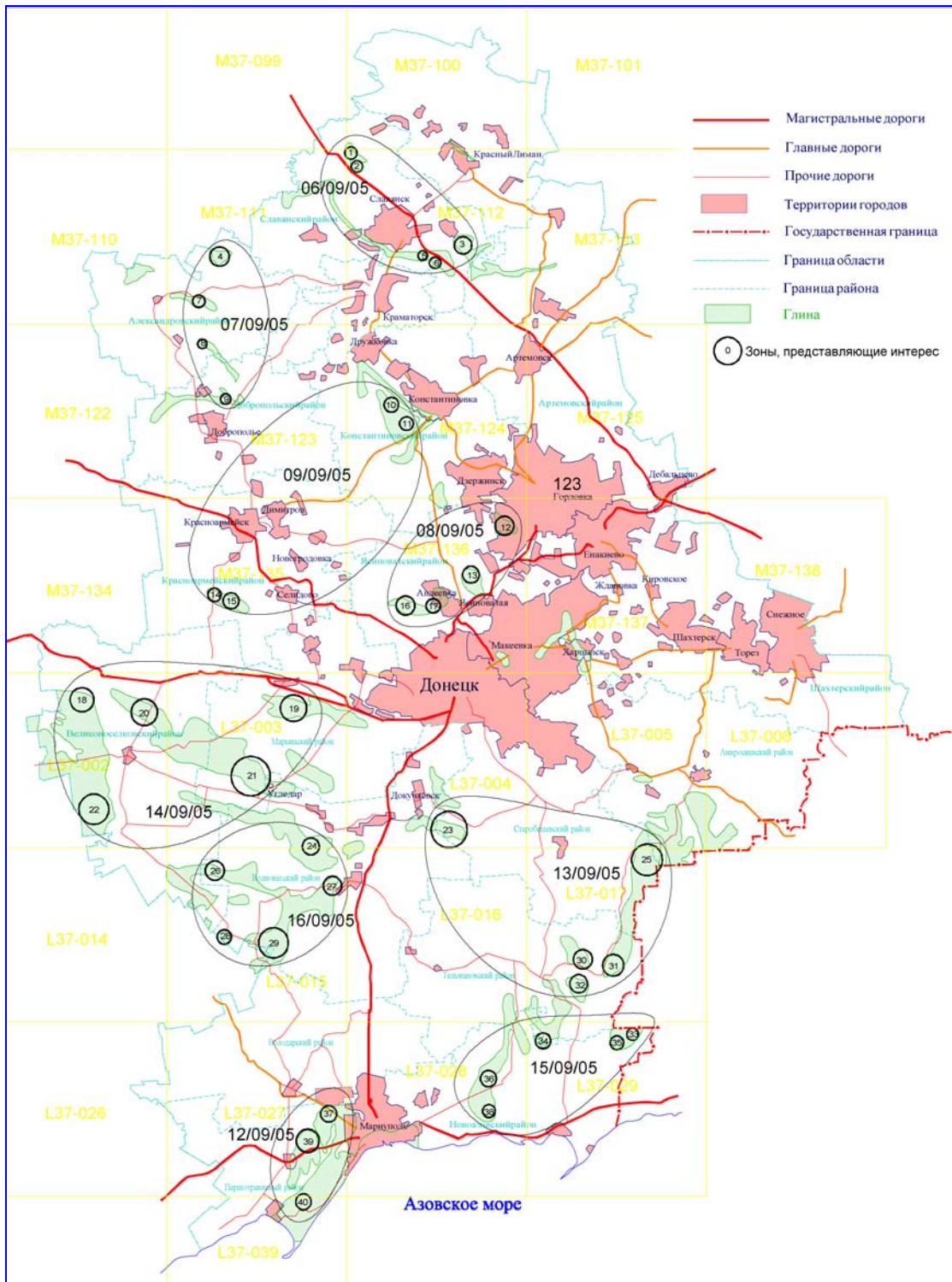


Рис. 8: Программа посещения потенциальных участков для размещения региональных полигонов

5. Выбор участков

5.1. Критерии

В предыдущих разделах нами были рассмотрены 40 потенциальных участков. При этом учитывались такие экологические критерии, как наличие глины, отсутствие водоносных горизонтов, используемых для питьевого водоснабжения, рельеф, удаленность от жилой застройки, удаленность от заповедных зон. Не были учтены критерии землепользования. Свободные площади почти всегда используются для сельскохозяйственных целей.

Далее в таблицах потенциальные участки классифицированы по цветам:

	Очень интересный
	Интересный
	Неплохой
	Неинтересный

При отборе участков важно учитывать два основных экономических критерия.

Как объясняется в «Пособии по мониторингу полигонов», оптимальный размер полигона обычно колеблется между 50 000 и 200 000 тоннами в год. В действительности, он будет зависеть от результатов исследования транспортных затрат. В настоящее время мы лишь исключим те участки, поступления отходов на которые будут незначительными: менее ~10 000 тонн/год.

Минимальный срок службы полигона составляет 25 лет. Это значит, что транспортным затратам на ближайшие 25 лет необходимо уделить особое внимание. Если допустить, что в течение 10 лет расходы на транспортировку отходов в Донецкой области достигнут западно-европейского уровня, то речь пойдет о 0.40 грн./тонна км. В связи с этим нами было рассчитано ежегодное значение [тонна x км] для каждого из вариантов маршрутов [место образования отходов / участок].

5.2. Определение "наиболее оптимальных" потенциальных участков

Следует заметить, что у нас есть данные о численности населения (данные 2004 г.), проживающего в городах. Будем исходить из того, что потенциал отходов, подлежащих захоронению (включая не подлежащие переработке бытовые и приравненные к ним отходы) составит около 400 кг/чел./год в городах и 200 кг/чел./год в сельской местности.

В своей работе мы пользовались базой данных и программным обеспечением «Электронная бизнес-карта Донецкой области» компании «Транснавиком» (бульвар Ивана Лепсе, 4, Киев, Украина), которые были куплены в магазинах г. Донецка.

Программное обеспечение позволяет рассчитать расстояние по дороге между двумя точками и оптимизировать маршрут. Нами было рассчитано расстояние между каждым городом, как показывает Таблица 1, и ближайшим потенциальным участком.

Таким образом, можно рассчитать значение [тонна x км] для 1 703 400 тонн отходов в год (исходя из того, что общее кол-во образующихся отходов составляет 1 795 880 тонн/год), т.е. для 95 % тоннажа. Этих значений более чем достаточно для моделирования, цель которого заключается в том, чтобы отобрать несколько потенциальных участков.

В первом расчете берется наименьшее значение [тонна x км], независимо от того, что представляет собой потенциальный участок. Таким образом глобальные затраты на транспортировку минимизируются.

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
Донецька область	4 720,9	1 795 880		
міські поселення	4 258,5	1 703 400		
сільська місцевість	462,4	92 480		
Донецьк (міськрада)	1 021,2	408 140		
міські поселення	1 019,5	407 800		
м. Донецьк	1 019,5	407 800	9 665 000	17
сільська місцевість	1,7	340		
Авдіївка	36,6	14 640	211 000	16
Артемівськ (міськрада)	110,8	44 320		
міські поселення	110,8	44 320		
м. Артемівськ	81,5	32 600	1 105 000	11
м. Соледар	12,8	5 120	131 000	3
м. Часів-Яр	15,8	6 320	172 000	11
сmt. Красна Гора	0,7	280	9 000	6
Вугледар	16,6	6 640	42 000	21
Горлівка (міськрада)	305,2	121 560		
міські поселення	302,6	121 040		
м. Горлівка	283,3	113 320	3 105 000	12
сmt. Гольмівський	7,5	3 000	113 000	12
сmt. Зайцеве	3,9	1 560	51 000	12
сmt. Пантелеймонівка	7,9	3 160	57 000	12
сільська місцевість	2,6	520		
Дебальцеве (міськрада)	50,6	20 240		
міські поселення	50,6	20 240		
м. Дебальцеве	29,1	11 640	670 000	12
м. Світлодарськ	13,0	5 200	305 000	12
сmt. Миронівський	8,5	3 400	216 000	12
Дзержинськ (міськрада)	83,3	32 620		
міські поселення	79,8	31 920		
м. Дзержинськ	41,3	16 520	314 000	12
м. Артемове	6,4	2 560	47 000	12
сmt. Кірове	11,3	4 520	94 000	12
сmt. Курдюмівка	1,1	440	13 000	12
сmt. Ленінське	1,9	760	15 000	12
сmt. Неліпівка	1,2	480	7 000	12
сmt. Новгородське	11,5	4 600	45 000	12
сmt. Петрівка	1,2	480	13 000	11
сmt. Щербинівка	3,9	1 560	36 000	11
сільська місцевість	3,5	700		
Димитров (міськрада)	54,6	21 640		
міські поселення	53,6	21 440		
м. Димитров	53,6	21 440	720 000	14
сільська місцевість	1,0	200		
Добропілля (міськрада)	69,4	27 740		
міські поселення	69,3	27 720		
м. Добропілля	34,5	13 800	110 000	9
м. Білицьке	9,8	3 920	74 000	9
м. Білозерське	17,3	6 920	32 000	9
сmt. Водянське	1,6	640	15 000	9
сmt. Новодонецьке	6,1	2 440	47 000	9
сільська місцевість	0,1	20		
Докучаєвськ (міськрада)	24,8	9 740		
міські поселення	23,9	9 560		
м. Докучаєвськ	23,9	9 560	133 000	23
сільська місцевість	0,9	180		
Дружківка (міськрада)	73,7	29 320		
міські поселення	72,9	29 160		
м. Дружківка	63,5	25 400	526 000	10

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
смт.Олексієво-Дружківка	7,9	3 160	31 000	10
смт. Новогригорівка	0,4	160	3 000	10
смт. Новомиколаївка	0,1	40	1 000	10
смт. Райське	1,0	400	7 000	10
сільська місцевість	0,8	160		
Єнакієве (міськрада)	153,9	60 820		
міські поселення	150,2	60 080		
м. Єнакієве	98,8	39 520	1 510 000	12
м. Вуглегірськ	9,7	3 880	177 000	12
м. Юнокомунарівськ	16,9	6 760	293 000	12
смт. Булавинське	3,6	1 440	70 000	12
смт. Дружне	0,7	280	13 000	12
смт. Карло-Марксове	11,0	4 400	156 000	12
смт. Корсунь	3,0	1 200	31 000	12
смт. Олександрівське	1,9	760	34 000	12
смт. Оленівка	0,9	360	15 000	12
смт. Ольховатка	3,5	1 400	59 000	12
смт. Прибережне	0,2	80	4 000	12
сільська місцевість	3,7	740		
Жданівка (міськрада)	14,2	5 660		
міські поселення	14,1	5 640		
м. Жданівка	13,2	5 280	250 000	12
смт. Вільхівка	0,9	360	20 000	12
сільська місцевість	0,1	20		
Кіровське	30,0	12 000	658 000	12
Костянтинівка	91,0	36 400	262 000	11
Краматорськ (міськрада)	211,2	84 320		
міські поселення	210,4	84 160		
м. Краматорськ	176,7	70 680	1 286 000	5
смт. Біленьке	9,9	3 960	42 000	5
смт. Комишуваха	0,5	200	12 000	5
смт. Красноторка	3,1	1 240	54 000	5
смт. Малотаранівка	3,8	1 520	54 000	5
смт. Олександрівка	0,4	160	3 000	1
смт. Софіївка	0,9	360	17 000	5
смт. Шабельківка	4,4	1 760	87 000	5
смт. Ясна Поляна	2,2	880	41 000	5
смт. Ясногірка	8,5	3 400	74 000	5
сільська місцевість	0,8	160		
КраснийЛиман(міськрада)	28,0	10 940		
міські поселення	26,7	10 680		
м. Красний Лиман	26,7	10 680	300 000	3
сільська місцевість	1,3	260		
Красноармійськ (міськрада)	81,5	32 600		
міські поселення	81,5	32 600		
м. Красноармійськ	67,8	27 120	518 000	14
м. Родинське	11,7	4 680	119 000	9
смт. Шевченко	2,0	800	9 000	14
сільська місцевість	0,0	0		
Макіївка (міськрада)	421,5	168 140		
міські поселення	419,2	167 680		
м. Макіївка	379,5	151 800	4 402 000	13
смт. Велике Оріхове	0,7	280	13 000	13
смт. Високе	0,5	200	10 000	17
смт. Вугляр	1,2	480	22 000	13
смт Грузьсько-Зорянське	1,5	600	29 000	25
смт Грузьсько-Ломівка	0,7	280	14 000	25
смт. Гусельське	0,5	200	10 000	13

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
смт. Землянки	2,1	840	21 000	13
смт. Колосникове	0,6	240	10 000	13
смт. Красний Октябрь	1,0	400	19 000	13
смт. Криничне	4,6	1 840	64 000	13
смт. Лісне	0,2	80	4 000	13
смт. Маяк	1,2	480	24 000	17
смт. Межове	1,3	520	26 000	25
смт. Нижня Кринка	14,5	5 800	325 000	13
смт. Пролетарське	3,5	1 400	67 000	13
смт. Свердлове	1,5	600	27 000	13
смт. Ясинівка	4,1	1 640	54 000	13
сільська місцевість	2,3	460		
Маріуполь (міськрада)	506,6	202 240		
міські поселення	505,6	202 240		
м. Маріуполь	484,5	193 800	2 384 000	37
смт. Сартана	10,9	4 360	76 000	38
смт. Старий Крим	6,1	2 440	29 000	37
смт. Талаківка	4,1	1 640	28 000	38
сільська місцевість	1,0	200		
Новгородівка	16,8	6 720	216 000	14
Селидове (міськрада)	59,3	23 720		
міські поселення	59,3	23 720		
м. Селидове	25,6	10 240	238 000	14
м. Грник	13,4	5 360	143 000	19
м. Українськ	12,4	4 960	163 000	19
смт. Вишневе	0,3	120	2 000	14
смт. Комишівка	0,5	200	8 000	14
смт. Курахівка	3,9	1 560	37 000	19
смт. Гостре	0,9	360	4 000	19
смт. Цукурине	2,3	920	26 000	19
Слов'янськ (міськрада)	144,1	57 640		
міські поселення	144,1	57 640		
м. Слов'янськ	122,7	49 080	560 000	5
м. Святогірськ	5,0	2 000	15 000	1
м. Миколаївка	16,4	6 560	97 000	5
Сніжне (міськрада)	78,8	31 340		
міські поселення	77,9	31 160		
м. Сніжне	55,2	22 080	1 539 000	25
смт. Андріївка	2,3	920	71 000	25
смт. Бражине	0,3	120	9 000	25
смт. Гірницьке	1,2	480	35 000	25
смт. Залісне	2,6	1 040	78 000	25
смт. Лиманчук	1,0	400	30 000	25
смт. Никифорове	0,4	160	12 000	25
смт. Первомайський	2,9	1 160	81 000	25
смт. Первомайське	0,6	240	16 000	25
смт. Победа	0,6	240	17 000	25
смт. Сєверне	10,8	4 320	305 000	25
сільська місцевість	0,9	180		
Торез (міськрада)	91,2	36 480		
міські поселення	91,2	36 480		
м. Торез	68,3	27 320	1 691 000	25
смт. Пелагіївка	17,9	7 160	472 000	25
смт. Розипне	5,0	2 000	142 000	25
Харцизьк (міськрада)	111,2	44 260		
міські поселення	110,1	44 040		
м. Харцизьк	63,0	25 200	1 159 000	12
м. Зугрес	19,2	7 680	456 000	25

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
м. Іловайськ	17,1	6 840	274 000	25
смт. Войкове	0,1	40	2 000	12
смт. Гірне	3,7	1 480	82 000	13
смт. Зуївка	3,5	1 400	80 000	12
смт. Миколаївка	0,2	80	4 000	12
смт. Покровка	0,2	80	3 000	25
смт. Троїцько-Харцизьк	1,1	440	21 000	25
смт. Шахтне	1,0	400	19 000	25
смт. Широке	1,0	400	18 000	25
сільська місцевість	1,1	220		
Шахтарськ (міськрада)	68,3	26 900		
міські поселення	66,2	26 480		
м. Шахтарськ	56,9	22 760	1 338 000	25
смт. Контарне	1,9	760	49 000	25
смт. Московське	0,9	360	25 000	25
смт. Сердите	2,0	800	43 000	25
смт. Стіжківське	4,5	1 800	123 000	25
сільська місцевість	2,1	420		
Ясинувата	37,0	14 800	317 000	12
Амвросіївський район	53,0	16 060		
міські поселення	27,3	10 920		
м. Амвросіївка	21,4	8 560	221 000	25
смт. Войковський	1,4	560	11 000	25
смт. Кутейникове	2,0	800	19 000	25
смт. Новоамвросіївське	2,5	1 000	33 000	25
сільська місцевість	25,7	5 140		
Артемівський район	51,4	13 520		
міські поселення	16,2	6 480		
м Сіверськ	13,7	5 480	134 000	3
смт. Луганське	2,5	1 000	61 000	6
сільська місцевість	35,2	7 040		
Великоновосілівський р - н	47,8	11 000		
міські поселення	7,2	2 880		
смт Велика Новосілка	7,2	2 880	41 000	20
сільська місцевість	40,6	8 120		
Волноваський район	90,7	28 980		
міські поселення	54,2	21 680		
м. Волноваха	24,3	9 720	120 000	27
смт. Благодатне	1,3	520	7 000	27
смт. Володимирівка	7,1	2 840	41 000	24
смт. Донське	5,3	2 120	43 000	27
смт. Комсомольський	0,5	200	2 000	27
смт. Новотроїцьке	7,4	2 960	81 000	27
смт. Оленівка	4,8	1 920	86 000	27
смт. Ольгинка	3,5	1 400	29 000	27
сільська місцевість	36,5	7 300		
Володарський район	30,6	3 480		
міські поселення	8,7	3 480		
смт. Володарське	8,7	3 480	38 000	37
сільська місцевість	21,9	4 380		
Добропільський район	19,7	4 340		
міські поселення	2,0	800		
смт. Святогорівка	2,0	800	6 000	9
сільська місцевість	17,7	3 540		
Костянтинівський р-н	20,3	4 060		
сільська місцевість	20,3	4 060		
Красноармійський р-н	36,2	8 840		
міські поселення	8,0	3 200		

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
смт. Гродівка	3,0	1 200	57 000	9
смт. Новоекономічне	3,3	1 320	48 000	9
смт. Удачне	1,7	680	32 000	9
сільська місцевість	28,2	5 640		
Краснолиманський р-н	23,8	7 160		
міські поселення	12,0	4 800		
смт. Дробишеве	3,5	1 400	33 000	1
смт. Кіровськ	2,9	1 160	32 000	3
смт. Новоселівка	1,3	520	10 000	1
смт. Ямпіль	2,2	880	16 000	3
смт. Ярова	2,1	840	13 000	1
сільська місцевість	11,8	2 360		
Мар'їнський район	88,3	29 160		
міські поселення	57,5	23 000		
м. Мар'їнка	10,4	4 160	71 000	19
м. Красногорівка	16,3	6 520	158 000	19
м. Курахове	21,1	8 440	106 000	19
смт. Іллінка	0,4	160	3 000	19
смт. Олександрівка	4,1	1 640	37 000	19
смт. Старомихайлівка	5,2	2 080	56 000	17
сільська місцевість	30,8	6 160		
Новоазовський район	38,3	10 720		
міські поселення	15,3	6 120		
м. Новоазовськ	12,5	5 000	115 000	34
смт. Сєдове	2,8	1 120	33 000	35
сільська місцевість	23,0	4 600		
Олександрівський р-н	22,3	5 280		
міські поселення	4,1	1 640		
смт. Олександрівка	4,1	1 640	28 000	7
сільська місцевість	18,2	3 640		
Першотравневий район	28,6	8 520		
міські поселення	14,0	5 600		
смт. Мангуш	8,4	3 360	18 000	39
смт. Ялта	5,6	2 240	34 000	40
сільська місцевість	14,6	2 920		
Слов'янський район	37,8	10 760		
міські поселення	16,0	6 400		
смт. Андріївка	1,2	480	15 000	6
смт. Билбасівка	6,6	2 640	53 000	5
смт. Донецьке	0,7	280	5 000	5
смт. Райгородок	3,8	1 520	35 000	5
смт. Черкаське	3,7	1 480	35 000	2
сільська місцевість	21,8	4 360		
Старобешівський район	54,6	16 740		
міські поселення	29,1	11 640		
м. Комсомольське	12,5	5 000	142 000	25
смт. Новий Світ	9,6	3 840	129 000	23
смт. Старобешево	7,0	2 800	66 000	23
сільська місцевість	25,5	5 100		
Тельманівський район	33,7	8 800		
міські поселення	10,3	4 120		
смт. Тельманове	5,1	2 040	19 000	32
смт. Андріївка	3,2	1 280	52 000	32
смт. Мирне	2,0	800	27 000	32
сільська місцевість	23,4	4 680		
Шахтарський район	22,8	4 560		
сільська місцевість	22,8	4 560		
Ясинуватський район	29,6	7 740		

	2004	тонн/год	Мин. (тонна x км)	№ участка
міські поселення	9,1	3 640		
сmt. Верхньоторецьке	3,1	1 240	10 000	12
сmt. Желанне	1,6	640	15 000	16
сmt. Керамік	0,5	200	3 000	13
сmt. Очеретине	3,9	1 560	27 000	16
сільська місцевість	20,5	4 100		
			44 487 000	

Таблица 1: Расчет минимального расстояния в тонна/км

Таким образом, расстояние, покрываемое на транспортировку 1.7 млн. тонн отходов, составит 44.487 млн. тонн км, т.е. в среднем для транспортировки отходов дорогой уходит 26 км.

Однако в данной схеме задействовано много полигонов: 28 полигонов (1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40) с соответствующим годовым тоннажем:

Участок	Тоннаж
1	4920
2	1480
3	23320
5	144080
6	1760
7	1640
9	36400
10	29160
11	77360
12	291640
13	167280
14	66640
16	16840
17	410560
19	34080
20	2880
21	6640
23	16200
24	2840
25	127280
27	18840
32	4120
34	5000
35	1120
37	199720
38	6000
39	3360
40	2240
T	1703400

Таблица 2: Тоннажи полигонов, оптимизирующие транспортные расходы

Теперь отберем основные полигоны:

Участок	Тоннаж
5	144080
9	36400
10	29160
11	77360
12	291640
13	167280
14	66640
17	410560

19	34080
25	127280
37	199720
Т	1584200

Таблица 3: Тоннаж 11 полигонов, оптимизирующих транспортные расходы и размер полигона

Посредством данных 11 полигонов оптимизируются расходы на транспортировку 88 % тоннажа.

Теперь обозначим эти участки на карте области. Можно заметить, что участок №10 находится рядом с участком №11, и от него можно легко отказаться. С другой стороны, годовой тоннаж Донецка так велик, что его можно распределить между участком №17 на севере и участком №23 на юге.

В таком случае получаем следующую разбивку:

Участок	Тоннаж
5	173800
9	38520
11	106800
12	292880
13	167680
14	66640
17	220620
19	43600
23	243860
25	127920
37	217440
Т	1699760

Таблица 4: Распределение тоннажа

При добавлении тоннажа сельских районов получаем:

Участок	Тоннаж
5	187980
9	42520
11	111020
12	294860
13	175880
14	75680
17	220790
19	57880
23	256610
25	143120
37	229540
Т	1795880

Таблица 5: Распределение тоннажа с включением районов сельской местности

Детально это выглядит так:

Участок	Административная единица	Население, 1000 чел.	ТБО тонн/год	
	<i>Славянский р-н «Черевковка»</i>			
5	Артемівськ (міськрада)	м. Соледар	12,8	5 120
5	Артемівський район	м Сіверськ	13,7	5 480
5	Артемівський район	сільська місцевість	35,2	7 040
5	Краматорськ (міськрада)		211,2	84 320
5	КраснийЛиман(міськрада)		51,8	18 100
5	Слов`янськ (міськрада)		144,1	57 640
5	Слов`янський район		37,8	10 280
		Всего	506,6	187 980

Участок	Административная единица	Население, 1000 чел.	ТБО тонн/год	
<i>Добропольский р-н «Белозерское»</i>				
9	Олександрівський р-н	22,3	5 280	
9	Добропілля (міськрада)	69,4	27 740	
9	Добропільський район	19,7	4 340	
9	Красноармійськ (міськрада)	м. Родинське	11,7	4 680
9	Слов'янський район	смт. Андріївка	1,2	480
		Всього	124,3	42 520
<i>Константиновский р-н «Артема»</i>				
11	Артемівськ (міськрада)	98,0	39 200	
11	Дружківка (міськрада)	73,7	29 320	
11	Костянтинівка	91,0	36 400	
		Всього	262,7	104 920
<i>Ясиноватский р-н «Троицкое»</i>				
12	Артемівський район	смт. Луганське	2,5	1 000
12	Дебальцеве (міськрада)	50,6	20 240	
12	Дзержинськ (міськрада)	83,3	32 620	
12	Єнакієве (міськрада)	153,9	60 820	
12	Горлівка (міськрада)	305,2	121 560	
12	Харцизьк (міськрада)	70,5	28 200	
12	Кіровське	30,0	12 000	
12	Костянтинівський р-н	20,3	4 060	
12	Ясинувата	37,0	14 800	
12	Жданівка (міськрада)	14,2	5 660	
		Всього	767,5	300 960
<i>Ясиноватский р-н «Каменка»</i>				
13	Макіївка (міськрада)	421,5	168 140	
13	Ясинуватський район	29,6	7 740	
		Всього	451,1	175 880
<i>Красноармейский р-н «Новоелизаветовка»</i>				
14	Димитров (міськрада)	54,6	21 640	
14	Красноармійськ (міськрада)	69,8	27 920	
14	Красноармійський р-н	36,2	8 840	
14	Новгородівка	16,8	6 720	
14	Селидове (міськрада)	26,4	10 560	
		Всього	203,8	75 680
<i>Ясиноватский р-н «Северное»</i>				
17	Авдіївка	36,6	14 640	
17	Донецьк (міськрада) (1/2)	510,6	204 070	
17	Мар'їнський район	смт. Старомихайлівка	5,2	2 080
		Всього	552,4	220 790
<i>Марьинский р-н «Дольнее»</i>				
19	Мар'їнський район	83,1	27 080	
19	Селидове (міськрада)	м. Горняк, Українськ, 3 смт.	32,9	13 160
19	Вугледар	16,6	6 640	
19	Великоновосілівський р - н	47,8	11 000	
		Всього	180,4	57 880

Участок	Административная единица	Население, 1000 чел.	ТБО тонн/год	
<i>Старобешевский р-н «Докучаевск»</i>				
23	Докучаевськ (міськрада)	24,8	9 740	
23	Донецьк (міськрада) (1/2)	510,6	204 070	
23	Старобешівський район	42,1	11 740	
23	Тельманівський район	смт. Андріївка, Мирне	5,2	2 080
23	Волноваський район	90,7	28 980	
		Всего	673,4	
<i>Амвросиевский р-н «Кумачово»</i>				
25	Амвросіївський район	53,0	16 060	
25	Харцизьк (міськрада)	м. Іловайськ, Зугрес, 4 смт.	40,7	16 060
25	Шахтарськ (міськрада)	68,3	26 900	
25	Шахтарський район	22,8	4 560	
25	Сніжне (міськрада)	78,8	31 340	
25	Старобешівський район	м. Комсомольське	12,5	5 000
25	Тельманівський район	28,5	6 720	
25	Торез (міськрада)	91,2	36 480	
		Всего	395,8	
<i>Першотравневый р-н «Приазовское»</i>				
37	Маріуполь (міськрада)	506,6	202 440	
37	Новоазовський район	38,3	10 720	
37	Першотравневий район	28,6	8 520	
37	Володарський район	30,6	7 860	
		Всего	604,1	
Донецька область		4 722,1	1 795 880	

Таблица 6: Распределение тоннажа с включением районов сельской местности (детально)

Теперь прокомментируем некоторые из недостатков следующих участков:

- Участок № 9: плоский и удален от основных дорог;
- Участок № 14: потенциальная территория очень плоская (уклон - 0.5 %), соединить ее с основной дорогой нелегко.

Отказаться от участка №9 практически невозможно, поскольку необходимо обеспечить потребности северо-запада области. Что касается тоннажа участка №14, то его можно было бы распределить между участками №9, участком №13 и участком №19.

Транспортировка для 11 участков оценивается следующим образом:

	2004	тонн/год	5	9	11	12	13	14	17	19	23	25	37
Ясна Поляна	2,2	880	41 000										
Ясногірка	8,5	3 400	74 000										
сільська місцевість	0,8	160											
Красний Лиман	28,0	10 940											
міські поселення	26,7	10 680											
Красний Лиман	26,7	10 680	402 000										
сільська місцевість	1,3	260											
Красноармійськ	81,5	32 600											
міські поселення	81,5	32 600											
Красноармійськ	67,8	27 120						518 000					
Родинське	11,7	4 680		119 000									
Шевченко	2,0	800						9 000					
сільська місцевість	0,0	0											
Макіївка	421,5	168 140											
іські поселення	419,2	167 680											
Макіївка	379,5	151 800					4 402 000						
Велике Оріхове	0,7	280					13 000						
Високе	0,5	200					11 000						
Вугляр	1,2	480					22 000						
Грузько-Зорянське	1,5	600					34 000						
Грузько-Ломівка	0,7	280					17 000						
Гусельське	0,5	200					10 000						
Землянки	2,1	840					21 000						
Колосникове	0,6	240					10 000						
Красний Октябр	1,0	400					19 000						
Криничне	4,6	1 840					64 000						
Лісне	0,2	80					4 000						
Маяк	1,2	480					25 000						
Межове	1,3	520					28 000						
Ніжня Кринка	14,5	5 800					325 000						
Пролетарське	3,5	1 400					67 000						
Свердлове	1,5	600					27 000						
Ясинівка	4,1	1 640					54 000						
сільська місцевість	2,3	460											
Маріуполь	506,6	202 240											
міські поселення	505,6	202 240											
Маріуполь	484,5	193 800											2 384 000
Сартана	10,9	4 360											126 000
Старий Крим	6,1	2 440											29 000
Талаківка	4,1	1 640											53 000
сільська місцевість	1,0	200											
Новгородівка	16,8	6 720						216 000					
Селидове	59,3	23 720											
міські поселення	59,3	23 720											
Селидове	25,6	10 240						238 000					
Гірник	13,4	5 360								143 000			
Українськ	12,4	4 960								163 000			

	2004	тонн/год	5	9	11	12	13	14	17	19	23	25	37
Вишневе	0,3	120						2 000					
Комишівка	0,5	200						8 000					
Курахівка	3,9	1 560								37 000			
Гостре	0,9	360								4 000			
Цукурине	2,3	920								26 000			
Слов'янськ	144,1	57 640											
міські поселення	144,1	57 640											
Слов'янськ	122,7	49 080	560 000										
Святогірськ	5,0	2 000	70 000										
Миколаївка	16,4	6 560	97 000										
Сніжне	78,8	31 340											
міські поселення	77,9	31 160											
Сніжне	55,2	22 080										1 539 000	
Андріївка	2,3	920										71 000	
Бражине	0,3	120										9 000	
Гірницьке	1,2	480										35 000	
Залісне	2,6	1 040										78 000	
Лиманчук	1,0	400										30 000	
Никифорове	0,4	160										12 000	
Первомайський	2,9	1 160										81 000	
Первомайське	0,6	240										16 000	
Победа	0,6	240										17 000	
Северне	10,8	4 320										305 000	
сільська місцевість	0,9	180											
Торез	91,2	36 480											
міські поселення	91,2	36 480											
Торез	68,3	27 320										1 691 000	
Пелагіївка	17,9	7 160										472 000	
Розсипне	5,0	2 000										142 000	
Харцизьк	111,2	44 260											
міські поселення	110,1	44 040											
Харцизьк	63,0	25 200				1 159 000							
Зугрес	19,2	7 680										456 000	
ловайськ	17,1	6 840										274 000	
Войкове	0,1	40				2 000							
Гірне	3,7	1 480				116 000							
Зуївка	3,5	1 400				80 000							
Миколаївка	0,2	80				4 000							
Покровка	0,2	80										3 000	
Троїцько-Харцизьк	1,1	440										21 000	
Шахтне	1,0	400										19 000	
Широке	1,0	400										18 000	
сільська місцевість	1,1	220											
Шахтарськ	68,3	26 900											
міські поселення	66,2	26 480											
Шахтарськ	56,9	22 760										1 338 000	
Контарне	1,9	760										49 000	

	2004	тонн/год	5	9	11	12	13	14	17	19	23	25	37
міські поселення	10,3	4 120											
Тельманове	5,1	2 040										103 000	
Андріївка	3,2	1 280									56 000		
Мирне	2,0	800									41 000		
сільська місцевість	23,4	4 680											
Шахтарський р.	22,8	4 560											
сільська місцевість	22,8	4 560											
Ясинуватський р.	29,6	7 740											
міські поселення	9,1	3 640											
Верхньоторецьке	3,1	1 240							43 000				
Желанне	1,6	640							18 000				
Керамік	0,5	200							5 000				
Очеретине	3,9	1 560							32 000				
сільська місцевість	20,5	4 100											
			3 571 000	598 000	2 400 000	10 084 000	5 153 000	1 711 000	5 247 000	1 114 000	10 276 000	7 396 000	3 174 000

Таблица 7: Расчет тонн х км для 11 участков

При таком подходе получаем в общей сложности 50.724 млн. тонн км, тогда как при использовании 27 более близко расположенных друг к другу участков эта цифра равнялась 44.487 млн. тонн км, т.е. значение увеличилось на 14%. Во втором варианте среднее расстояние транспортировки отходов по дороге составит 30 км.

Результаты изображены на карте формате А3, которая приводится ниже.

5.3. Комментарии

Выбор 11 потенциальных участков является достаточно рациональным. Мы учли максимальное количество технических критериев и постарались найти наиболее компромиссные решения. Тем не менее, нельзя не отметить следующего:

1. Мы ограничивались исследованием лишь тех участков, которые благоприятны с геологической точки зрения. Эти участки были предложены нам третьей стороной.
2. 11 потенциальных участков необходимо детально исследовать с целью уточнения их геологических и гидрогеологических параметров и предварительного проектирования санитарного полигона на каждом из участков.

В данном отчете подробно изложен использовавшийся метод отбора, который может быть применен по отношению к новой зоне или новым потенциальным участкам.

В том случае, если в ходе детальных исследований выяснится, что участок абсолютно непригоден, на той же территории можно будет подыскать другой участок либо же исследовать расположенные поблизости потенциальные участки.