

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Мониторинг состояния территорий снежных отвалов на примере г. Томска.
УДК 628.472.06:556.12(1 – 21)(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Макарцова Елена Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. ГИГЭ	Пасько О. А.	Д. С. – Х. Н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О. П.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О. С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н. В.	К. Г. - М. Н.		

Запланированные результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.
P2	Способность использовать основы экономических и правовых знаний в различных сферах деятельности.
P3	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
P4	способность к самоорганизации и самообразованию; работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия.
P5	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	
P6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
P7	Способность использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; применять знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P8	Способность применять знание законов страны для правового регулирования земельно-имущественных отношений, контроль за использованием земель и недвижимости; использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.
P9	Способность использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах; осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам.
P10	Способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах; участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.
P11	Способность изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости.
P12	Способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).
P13	Способность использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости.
P14	Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ, технической инвентаризации объектов капитального строительства, мониторинга земель и недвижимости.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.03.02 Землеустройство и кадастры
 Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой ГИГЭ
 _____ Гусева Н. В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2У31	Макарцовой Елене Сергеевне

Тема работы:

Мониторинг состояния территорий снежных отвалов на примере г. Томска.

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы производственной практики и научно-исследовательской работы, космические снимки.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; проведение полевых и лабораторных исследований; обсуждение результатов выполненной работы; заключение по работе.
Перечень графического материала	Временно-территориальная изменчивость снежных отвалов; расчет размера убытков при загрязнении земельного участка в черте города
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова О. П.
Социальная ответственность	Кырмакова О. С.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. ГИГЭ	Пасько О. А.	д. с. - х. н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Макарцова Елена Сергеевна		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Уровень образования бакалавриат
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Период выполнения осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа (бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)
--

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
19.05	Разработка пояснительной записки	50
25.05	Разработка графической части работы	30
01.06	Устранение недочетов работы	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. ГИГЭ	Пасько О. А.	Д. С.-Х. Н. ДОЦЕНТ		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н. В.	К. Г.-М. Н.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 85 с., 18 рис., 5 табл., 51 источников, 2 прил.

Ключевые слова: мониторинг, снежный отвал, земельный участок, территориальные зоны, площадь, дистанционное зондирование, почва, физико-химический анализ, деградация, растительность, почва, снегоплавильные.

Объектом исследования являются территории снежных отвалов.

Предметом исследования является анализ состояния территорий снежных отвалов.

Цель работы – мониторинг состояния территории снежных отвалов в г. Томске.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы проводился мониторинг состояния территорий снежных отвалов, функционирующих в городе Томске. Определены ранее не известные года начала эксплуатации территорий снежных отвалов. Установлены площади и динамика их изменения. Выявлены нарушения в расположении снежных отвалов, деградация растительного покрова и загрязнение почвы различными элементами. Предложены решения по дальнейшим вариантам землеустройства и использования территорий снежных отвалов и утилизации снега. Рассчитана стоимость работ по рекультивации почв снежного отвала.

Степень внедрения: Данные, полученные в результате мониторинга снежных отвалов города Томска, используют Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. Частично они учтены при принятии решения о создании в городе Томске новой территориальной зоны С-3, зоны складирования снежных масс в декабре 2016 года.

Экономическая эффективность работы обусловлена определением затрат на восстановление загрязненного слоя почвы, сокращением затрат на вывоз снега на снежные отвалы, в случае приобретения снегоплавильных установок, а так же снижением затрат на рекультивацию территорий отвалов в летний период после их эксплуатации.

Определения, обозначения, сокращения

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

– снежный отвал (СО): Земельный участок, специально выделенный для складирования снега, вывозимого с дорог и дворов города;

– дистанционное зондирование земли (ДЗЗ): это наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры.

– загрязнение: Изменение состава и структуры почв в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение качества земель.

– захламление: Накопление (складирование) на земельных участках коммунально-бытовых отходов, отходов производственной деятельности предприятий и транспорта, строительных материалов, оборудования и т.п. в непредусмотренных для этих целей местах.

– гранулометрический состав: Относительное содержание в почве частиц различных размеров.

– деградация почв: Совокупность природных и антропогенных процессов, приводящих к изменению функций почв в геосистеме, количественному и/или качественному ухудшению состава, свойств и режимов почв, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

Обозначения и сокращения

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли

ЗК – земельный кодекс;

О-5 – общественно деловая зона, зона обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности;

ПДК – предельно допустимая концентрация

Р-1 – рекреационная зона, зона городских парков, скверов, садов,
бульваров;

РФ – Российская Федерация;

СО – снежный отвал;

ССП – стационарный снегоплавильный пункт;

Ст. – статья;

ФЗ – федеральный закон;

Оглавление

Введение.....	10
1 Обзор литературы.....	12
1.1 Нормативно правовая литература.....	12
1.2 Разрешенные виды использования земельных участков.....	12
1.3 Дистанционные методы мониторинга земель.....	16
1.4 Деградация почв.....	18
1.5 Способы утилизации снега.....	20
2 Объекты и методы исследований.....	21
2.1 Природно-климатические условия г. Томска.....	21
2.2 Объекты исследований.....	22
2.3 Методы исследований.....	23
2.3.1 Методика определения времени начала эксплуатации снежных отвалов.....	23
2.3.2 Методика определения динамики изменения площадей.....	23
2.3.3 Методика определения территориальных зон.....	24
2.3.4 Физико-химический анализ почвенных образцов.....	25
3 Результаты.....	27
3.1 Временно-территориальная изменчивость площадей снежных отвалов.....	27
3.2 Анализ расположения снежных отвалов в территориальных зонах.....	29
3.3 Деградация растительного покрова.....	31
3.4 Изменения характеристик почв снежных отвалов.....	33
4 Практические рекомендации.....	37
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	46
6 Социальная ответственность.....	55
Заключение.....	69
Список публикаций.....	71
Список литературы.....	74
Приложение А Результаты ареометрического анализа почвенных образцов.....	80
Приложение Б Акты о внедрении.....	82

Введение

Согласно основам землеустройства, земля – это часть поверхности планеты, выступающая в роли природного ресурса, которых характеризуется наличием почвенного покрова, растительного покрова, недр, вод, и является объектом социальных и экономических интересов и связей. Кроме того, земля – главное средство производства в сельском хозяйстве и лесоводстве, а также – пространственный базис размещения и развития всех отраслей в народном хозяйстве [1]. Одной из приоритетных задач землеустройства является рациональное использование земельных ресурсов с возможностью извлечения максимальной выгоды.

Город Томск, как и большая часть городов России, находится в природно-климатических условиях, связанных с ежегодным, сезонным выпадением осадков в виде снега. Длительность залегания снежного покрова в среднем составляет 170 дней, а его высота достигает 60 см. Убранный снег вывозят на специально предназначенные площадки (снежные отвалы), которые находятся за чертой города. С одной стороны, улицы города очищаются от снега, с другой – вывозимый снег загрязняет и захламляет почвы снежных отвалов и может вести к возникновению экологической угрозы для населения.

У администрации г. Томска и Томской области информация о границах, площадях снежных отвалов и времени начала их эксплуатации отсутствует. Это препятствует определению их возраста, уровню накопления загрязняющих веществ и планированию объема необходимых работ.

Вывозимый с дорог снег содержит загрязнения и твердые отходы (целлофановые пакеты, пластиковые бутылки) и представляет опасность для почв и подземных вод снежных отвалов. Выбор местоположения снежных отвалов не регламентирован, что приводит к нерациональному использованию соответствующих земельных участков. В городе Томске в настоящее время функционируют три основных снежных отвала, расположенных по адресам: ул.

Мостовая, 40а (СО1), пересечение улиц Ивановского и Высоцкого (СО2), поселок Хромовка, 35/2 (СО3).

Для обеспечения рационального и экологически безопасного использования земельных участков под снежными отвалами необходимы систематический сбор и анализ информации об их состоянии.

Целью работы – мониторинг состояния территории снежных отвалов в г. Томске.

Задачи:

1. Установить года образования снежных отвалов.
2. Определить динамику изменения площадей снежных отвалов за время эксплуатации.
3. Оценить состояние растительного покрова на снежных отвалах.
4. Проверить соответствие расположения снежных отвалов разрешенному виду использования территории.
5. Провести физико-химический анализ образцов почв со снежных отвалов.
6. Сделать вывод о состоянии территорий снежных отвалов и разработать рекомендации по оптимизации их использования.

Объектом исследования являются территории СО1, СО2, СО3.

Предмет – анализ состояния территорий снежных отвалов.

1 Обзор литературы

1.1 Нормативно правовая литература

Снежный отвал – это земельный участок, специально выделенный для складирования снега, вывозимого с дорог и дворов города.

На данный момент в Российской Федерации отсутствуют установленные требования и нормативы по обустройству и эксплуатации снежных отвалов. Процесс по организации вывоза снега и льда с дорог и дворов является благоустройством территории поселения [2]. В правилах по благоустройству территории г. Томска вывоз снега и льда с улиц и дворов осуществляют на специально подготовленные площадки, снежные отвалы, размещение которых согласовывают с территориальным органом. Места размещения специализированных площадок определяют уполномоченные органы, управляющие функциями в области городского хозяйства, по предварительному согласованию с администрациями всех районов города и уполномоченным органом, осуществляющим управление в области охраны окружающей среды [3].

Другие требования к обустройству снежных отвалов в настоящее время не определены, так как считается, что осадки в виде снега – это одно из состояний воды, и они не относятся к отходам. Снег, содержащий в себе различные отходы и химические вещества, не считается отходом ввиду того, что вода – не отход, а природный ресурс, поэтому подлежит не удалению, а охране, их воспроизводству и рациональному использованию [4]. Следовательно, требуется разработка новых нормативно-правовых актов в отношении снежных отвалов.

1.2 Разрешенные виды использования земельных участков

Вид разрешенного использования земельного участка – это один из главных параметров, определяющий все возможные способы использования земельного

участка, расположенного в определенной территориальной зоне. Правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории и разрешенного использования в соответствии с зонированием территорий, общие принципы и порядок проведения которого устанавливаются федеральными законами и требованиями специальных федеральных законов.

Любой вид разрешенного использования из предусмотренных зонированием территорий видов выбирается самостоятельно, без дополнительных разрешений и процедур согласования.

Виды разрешенного использования земельных участков определяются в соответствии с классификатором, утвержденным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений [5].

Разрешенное использование земельных участков подразделяется на три вида:

- основные виды разрешенного использования;
- условно разрешенные виды использования;
- вспомогательные виды разрешенного использования, допустимые только в качестве дополнительных по отношению к основным видам разрешенного использования и условно разрешенным видам использования и осуществляемые совместно с ними [6].

Разрешенное использование земельного участка зависит от территориальной зоны и категории земель, в границах которой он находится.

В работе были рассмотрены вопросы, связанные с разрешенным использованием общественно-деловой и рекреационной зон.

О-5 – зона обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности (производственно-деловая зона). Зона обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности предназначена для размещения производственно-деловых объектов при соблюдении

нижеприведенных видов разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Основные виды разрешенного использования:

- организации, учреждения, управления;
- многофункциональные деловые и обслуживающие здания;
- кредитно-финансовые учреждения;
- проектные, научно-исследовательские и изыскательские организации;
- здания управления, конструкторские бюро, учебные заведения, поликлиники;
- научно-исследовательские лаборатории, связанные с обслуживанием предприятий;
- учреждения культуры и искусства локального и районного значения
- аттракционы, игровые автоматы (кроме игрового оборудования, используемого для проведения азартных игр;
- пункты оказания первой медицинской помощи;
- предприятия, магазины оптовой и мелкооптовой торговли;
- рынки;
- крупные торговые комплексы;
- торгово-выставочные комплексы;
- магазины;
- предприятия общественного питания;
- объекты бытового обслуживания;
- учреждения жилищно-коммунального хозяйства;
- отделения, участковые пункты полиции;
- пожарные части;
- ветлечебницы без содержания животных.

Вспомогательные виды разрешенного использования:

- автостоянки для постоянного хранения индивидуальных легковых автомобилей;

– автостоянки для временного хранения индивидуальных легковых автомобилей;

– подземные и полуподземные;

– многоэтажные.

Условно разрешенные виды использования:

– гостиницы;

– конфессиональные объекты;

– складские объекты;

– погреба, погребные комплексы;

– гаражи индивидуальных легковых автомобилей;

– подземные;

– полуподземные;

– многоэтажные;

– встроенные или встроенно-пристроенные;

– многоуровневые паркинги для легковых автомобилей.

P-1 – зона городских парков, скверов, садов, бульваров, садов. Зона предназначена для организации парков, скверов, бульваров, садов, используемых в целях кратковременного отдыха, проведения досуга населения.

Основные виды разрешенного использования:

– парки;

– исторические и археологические парки;

– спортивные парки;

– познавательные парки;

– парки аттракционов;

– прочие тематические парки;

– физкультурно-оздоровительные сооружения;

– музеи;

– выставочные залы, галереи;

– мемориальные комплексы, памятные объекты;

– информационные туристические центры.

Условно разрешенные виды использования:

– конфессиональные объекты [7].

Разрешенное использование каждой из зон не предусматривает размещение снежных отвалов на земельных, расположенных в границах этих зон.

26.12.2016 Думой города Томска было принято решение о создании в городе зоны С-3. Зона предназначена для организации специализированных площадок для складирования снега и льда [8].

Основные виды разрешенного использования:

– специализированные площадки для складирования снега и льда (снежные отвалы, сухие снежные свалки);

– снегоплавильные установки.

1.3 Дистанционные методы мониторинга земель

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) является методом получения информации об объекте или явлении без непосредственного физического контакта с данным объектом; это наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съёмочной аппаратурой, составляет от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров (радиоволны). Данные ДЗЗ, полученные с космического аппарата, характеризуются большой степенью зависимости от прозрачности атмосферы, что осложняет получение информации в районах с высокой облачностью [9].

К возможностям ДЗЗ можно отнести:

– актуальность – материалы космической съёмки можно получить на различные даты, включая съёмку на заказ, которая осуществляется, как правило, в течение нескольких недель;

– масштабность – современные приборы ДЗЗ позволяют одновременно снять значительные по площади территории с довольно высокой степенью детализации;

– экстерриториальность – участки съемки никак не привязаны к государственным и территориальным границам и для проведения съемки не требуется разрешение;

– получение данных об опасных, труднодоступных и быстро движущихся объектах (районы боевых действий, радиационного загрязнения, экстремальных температурных условий и т.д.);

– доступность – в настоящее время данные ДЗЗ с пространственным разрешением 2 м и меньше являются открытыми и доступными [10].

Методы получения материалов дистанционного зондирования:

1. Фотосъемка. Масштабы съемки зависят от двух важнейших параметров: высоты съемки и фокусного расстояния объектива. Космические фотоаппараты в зависимости от наклона оптической оси позволяют получать плановые и перспективные снимки земной поверхности. Фотографическая съемка самый информативный вид съемки из космического пространства;

2. Сканерная съемка. Сканерное изображение - упорядоченный пакет яркостных данных, переданных по радиоканалам на Землю, которые фиксируются на магнитную ленту (в цифровом виде) и затем могут быть преобразованы в кадровую форму;

3. Радиолокационная съемка. Радиолокационная съемка обеспечивает получение изображений земной поверхности и объектов, расположенных на ней, независимо от погодных условий, в дневное и ночное время благодаря принципу активной радиолокации: отправление зондирующих сигналов излучающей антенной и прием отраженных сигналов с последующим преобразованием их в изображения или извлечением информации о разности фаз посланного и отраженного сигнала;

4. Тепловые съемки. Инфракрасная (ИК), или тепловая, съемка основана на выявлении тепловых аномалий путем фиксации теплового излучения

объектов Земли, обусловленного эндогенным теплом или солнечным излучением;

5. Космические снимки. Данные дистанционного зондирования, которые распространяются сегодня на коммерческой основе, получены с помощью различных съемочных систем и спутников [11].

Из опыта исследования территорий земельных участков методами ДЗЗ и полевого исследования, можно сделать вывод о необходимости их совмещения, так как при использовании только одного метода невозможно получить максимум информации о состоянии и динамике изменения земельного участка.

Обследование земельного участка можно производить только полевым способом, метод дистанционного зондирования позволит получить лишь дополнительную информацию. Если земельный участок загрязнен или доступ к нему затруднен (недоступен), требуется дистанционное зондирование.

1.4 Деградация почв

Почва является важным природным ресурсом, необходимым для сохранения и возможно улучшения его качества и продуктивной способности.

Деградация почв представляет собой совокупность природных и антропогенных процессов, приводящих к изменению функций почв в геосистеме, количественному и/или качественному ухудшению состава, свойств и режимов почв, снижению природно-хозяйственной значимости земель. Деградация почв – это биофизический процесс, инициируемый социально-экономическими и политическими условиями. Она обусловлена воздействием совокупности природных и антропогенных процессов, приводящих к разрушению равновесия в почве, изменению ее структуры и состава [12]. Природные, или естественные факторы, включают такие параметры, как тип почв, климат, растительный покров. К антропогенным факторам относится тип землепользования.

Концепция почвенной деградации достаточно разработана, однако вопрос об оперативной и своевременной детекции качества почв остается открытым. Связано это с тем, что почва представляет собой экологически сложное образование. Потому и деградацию следует рассматривать как функцию химических, физических и биологических параметров.

Под степенью деградации (деградированности) почв и земель понимается характеристика их состояния, отражающая ухудшение состава и свойств. Крайней степенью деградации является уничтожение почвенного покрова и порча земель.

Наибольший ущерб состоянию почвенного покрова наносят следующие виды деградации:

- водная и ветровая эрозии;
- засоление, осолонцевание;
- локальное переувлажнение и заболачивание;
- затопление и подтопление территорий водохранилищами;
- переуплотнение и образование техногенной глыбистости пахотных горизонтов;
- снижение содержания гумуса (дегумификация);
- подкисление или подщелачивание;
- истощение питательными веществами;
- сокращение численности, видового разнообразия и нарушение оптимального соотношения различных видов микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей;
- загрязнение тяжелыми металлами, пестицидами, нефтепродуктами,
- радионуклидами и иными токсическими веществами;
- потеря ценных сельскохозяйственных земель при строительстве, прокладке дорог, добыче полезных ископаемых;

– потеря земель при захлавлении промышленными и коммунально-бытовыми отходами [13].

1.5 Способы утилизации снега

В зимний период в каждом большом городе страны встает проблема уборки снега с улиц и дворов. Еще больше данная проблема обостряется в период, когда выпавшие снежные осадки превышают норму, наступают экстренные ситуации. На сегодняшний день существует несколько способов утилизации снега:

- вывоз и складирование снега на специальных площадках, снежных отвалах, расположенных за чертой города;
- плавление снега на месте его сборки в снегоплавильных установках, расположенных вблизи коллекторов;
- вывоз снега и его плавление на снегоплавильные станции, расположенные вблизи водоемов.

При использовании первого варианта на территории снежных отвалов наблюдается деградация почв и растительного покрова, а так же рост загрязненных территорий, так как вывозимый снег содержит в себе различного рода загрязнения. К тому снежные отвалы располагаются за чертой города, что требует немалых затрат на топливо, затраты нужны и на содержание снежных отвалов, а именно их рекультивацию и восстановление в летний период.

Использование снегоплавильных установок, как и снегоплавильных станций позволяет решить проблему со снежными отвалами, в том числе и полностью их закрыть. В данном случае снег с улиц и дворов города плавится, затем вода очищается от мусора, песка и других загрязнений и очищенная вода поступает либо в коллектор (с установки), либо в водоем (станции). Однако в первое время станции и установки требуют немалых капитальных вложений.

2 Объекты и методы исследований

2.1 Природно-климатические условия г. Томска

Томск — центр Томской области и Томского района. Он располагается на берегах реки Томь, на востоке Западной Сибири, на границе Западно – Сибирской равнины и острогов Кузнецкого Алатау. В городе выделены 4 основных района: Советский, Кировский, Ленинский и Советский. [14].

Географические координаты местоположения города: $56^{\circ}29'19''$ северной широты и $84^{\circ}57'08''$ восточной долготы.

На территории города к северу простираются труднопроходимые леса и болота, к югу — чередуются широколиственные и смешанные леса и лесостепи.

Рельеф. В городе рельеф не ровный. На его территории выделяются следующие элементы: пойма, терраса и междуречье водораздела Томь — Малая Киргизка и Томь — Ушайка.

Климат. Томск располагается в зоне континентально-циклонического (переходного от европейского умеренно континентального к сибирскому резко континентальному) климата. Средняя температура в зимний период: $-17,1^{\circ}\text{C}$, средняя температура в летний период: $+18,7^{\circ}\text{C}$. Наблюдается достаточно быстрая смена сезонов, иногда наблюдаются периодические возвраты к холодам и оттепелям. Основная часть осадков выпадает в тёплый период года. Их количество за год – 568 мм.

В начале весеннего периода дуют достаточно сильные ветра, с порывами до 30 м/с, что вызвано частой сменой циклов и антициклонов и перепадами давления. Средняя скорость ветра 1,6 м/с, господствуют ветры юго-западного и южного направлений — около 50 % (Рис.1) [15].

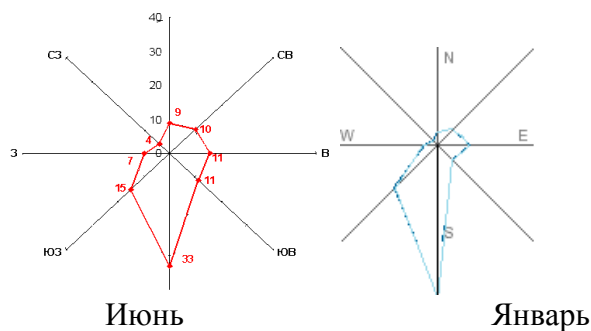


Рисунок 1 - Роза ветров (по данным Томского гидрометцентра)

Растительность. В Томске имеются следующие зеленые насаждения общего пользования: парки — 265,7 га, скверы — 39,5 га, бульвары — 10,3 га.

Видовой состав древесных растений скверов сформирован представителями 11 семейств, 19 родов и 37 видов. Доминирующими видами являются: ель сибирская, яблоня ягодная, береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), ива ломкая и клен ясенелистный [16].

2.2 Объекты исследований

В работе рассматриваются территории трех снежных отвалов, расположенных по адресам: ул. Мостовая, 40а (СО1), пересечение улиц Ивановского и Высоцкого (СО2), поселок Хромовка, 35/2 (СО3). Взаимное расположение снежных отвалов на карте города Томска представлено на рисунке 2.

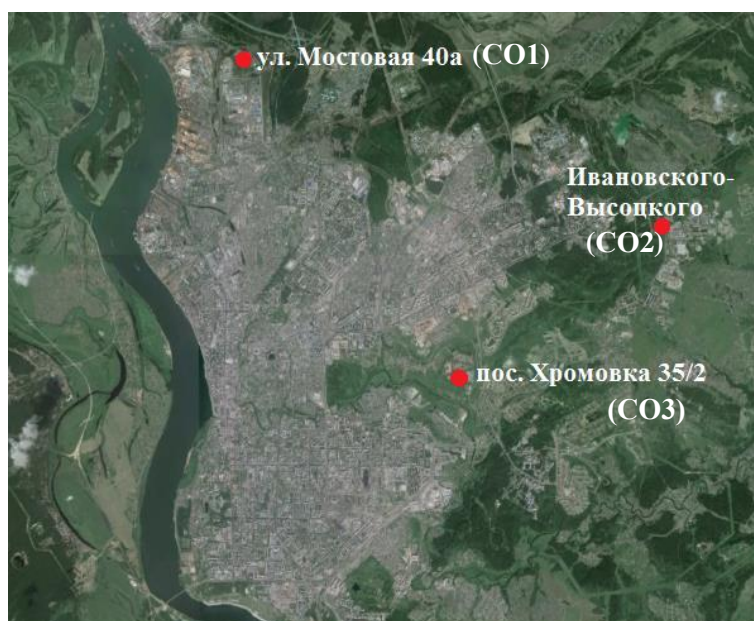


Рисунок 2 – Расположение снежных отвалов в г. Томске

2.3 Методы исследований

2.3.1 Методика определения времени начала эксплуатации снежных отвалов

Для определения времени начала эксплуатации СО, оценки динамики изменения их площадей по годам, состояния территории и растительности использовали снимки высокого пространственного разрешения с программы Google Earth с 2006 по 2016 год (рис.3) [17].

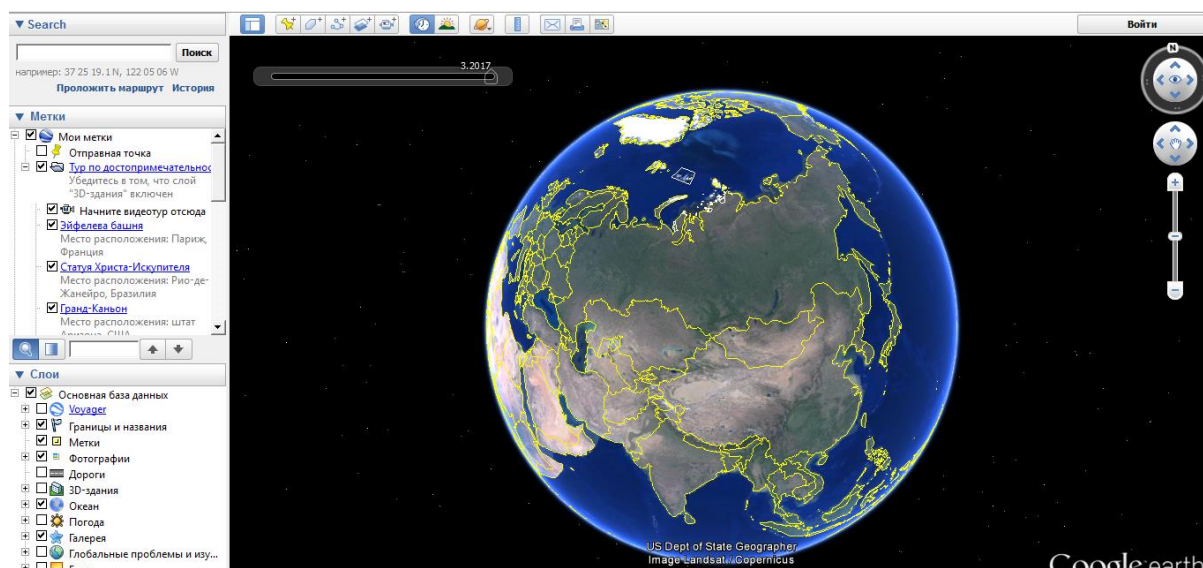


Рисунок 3 – Интерфейс программы Google Earth

Данная информационная программа содержит пакет космических снимков земной поверхности с 2006 года. Каждый год база снимков пополняется. В ней можно посмотреть подробные карты и снимки местности различных стран, городов и населенных пунктов.

2.3.2 Методика определения динамики изменения площадей

Изменения площади каждого снежного отвала с момента его образования и за каждый год эксплуатации производили с помощью программного обеспечения Qgis (рис. 4).

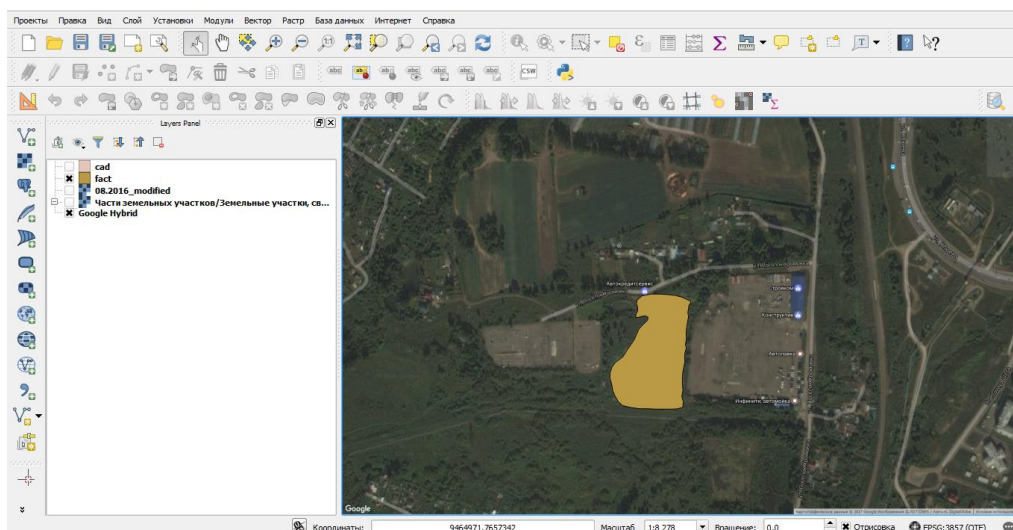


Рисунок 4 – Определение площадей снежных отвалов с помощью программного обеспечения Qgis

Динамику изменения площадей определяли путем обрисовки площади снежных отвалов за каждый год с момента образования по 2016 год. Затем на основе полученных данных были составлены таблицы и графики сравнения площадей.

2.3.3 Методика определения территориальных зон

Определение территориальных зон, на которых расположены снежные отвалы, производили в Градостроительном атласе г. Томска (рис. 5), с помощью слоя «Градостроительное зонирование», в котором содержится информация о разрешенных видах использования территории [18].

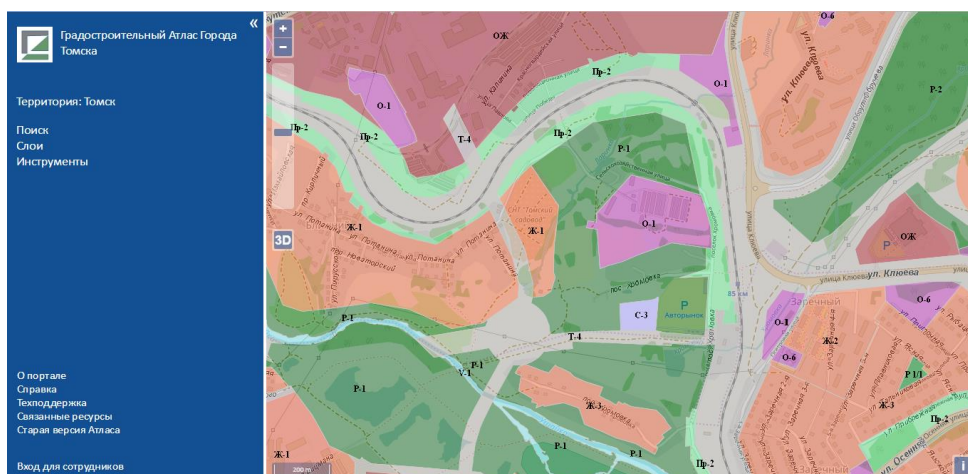


Рисунок 5 – Расположение снежных отвалов в территориальной зоне С-3

Градостроительный Атлас города Томска является интернет-версией данных Информационной системы обеспечения градостроительной деятельности, ведущихся Департаментом архитектуры и градостроительства администрации г. Томска [19].

2.3.4 Физико-химический анализ почвенных образцов

Для взятия почвенных образцов на снежных отвалах выявляли опытные площадки и закладывали на них один или два разреза до полутора метров и глубже. Образцы для анализа брали из средней части каждого горизонта с помощью стального кольца известного объема. Диаметр кольца составлял 5.6 см, высота – 4 см. Взятие почвенных образцов и их анализ производили под руководством профессора кафедры общей геологии и землеустройства А.В. Захарченко. Образец почвы из кольца вынимали, взвешивали, затем помещали в термостат и высушивали до постоянной массы при температуре 105 °С. По формуле определяли влажность почвы и рассчитывали ее плотность по формуле (1):

$$p = \frac{m}{V}, \text{ г/м}^3 \quad (1)$$

где p – плотность; m – масса пробы, г.; V – объем, м³.

Для анализа гранулометрического состава грунтов использовали ареометрический метод, основанный на последовательном определении плотности суспензии грунта через определенные промежутки времени с помощью ареометра. Масса навесок почвы составляла 30 грамм, природная влажность – 4%, нулевое показание ареометра - 998. По результатам определений рассчитывали диаметр и количество определяемых частиц. Этим методом определяли содержание в грунте частиц диаметром менее 0,1 мм. Содержание фракций крупнее 0,1 мм определили ситовым методом [20].

Определение механического состава производили путем просеивания образцов через сита размером 1,0; 0,5; 0,25 и 0,1 мм.

Кислотность почвы устанавливали с помощью прибора АНИОН- 7051. Производили отбор и взвешивание образцов. Средний вес навески составлял от 10 до 20 г. Затем образцы помещали в колбы и заливали дистиллированной водой в отношении 1:5 к массе навески (рис. 6) [21].

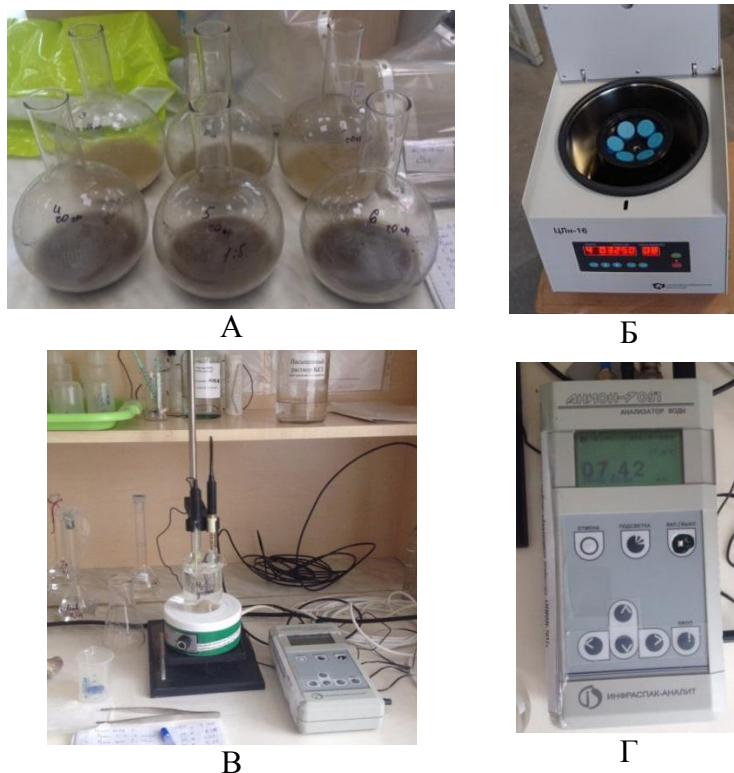


Рисунок 6 - Ход анализа pH водной вытяжки почв со снежных отвалов: А – Образцы почвы; Б – центрифугирование; В – определение pH вытяжки; Г – анализатор жидкости АНИОН-7051

После того, как образцы залили дистиллированной водой, происходило их взбалтывание в течение 3 минут. Следом, после коротко временного выстаивания образцов их помещали в специальные колбочки, используемые в центрифуге. Данные колбочки помещались в центрифугу на время 5 минут с целью разделения твердых фракций от жидкости. На последнем этапе анализатором определяли кислотность отделенной жидкости.

3 Результаты

3.1 Временно-территориальная изменчивость площадей снежных отвалов

Анализ космических снимков на глубину почти в 10 лет позволил точно установить года начала эксплуатации СО. СО1 образовался в 2007 году, СО2 – в 2006 году, СО3 – в 2010 году (рис. 7).

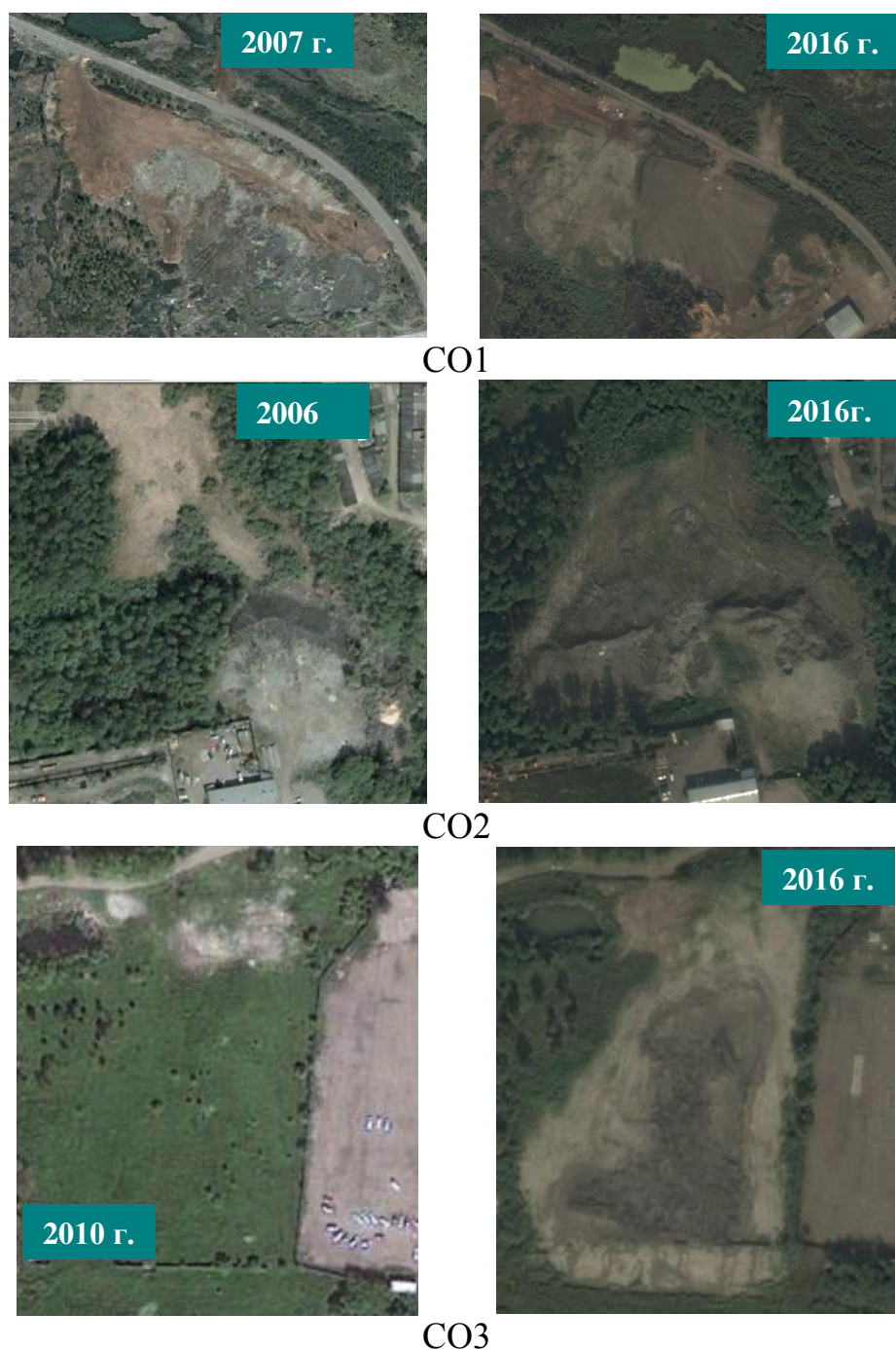


Рисунок 7 – Территории снежных отвалов в год образования и в 2016 году

На рисунках заметно, как изменились территории каждого СО с момента образования по 2016 год. Наблюдается изменение границ отвалов, уменьшение растительного покрова.

На следующем этапе было определено изменение площади каждого снежного отвала с момента его образования по текущий год (рис. 8).

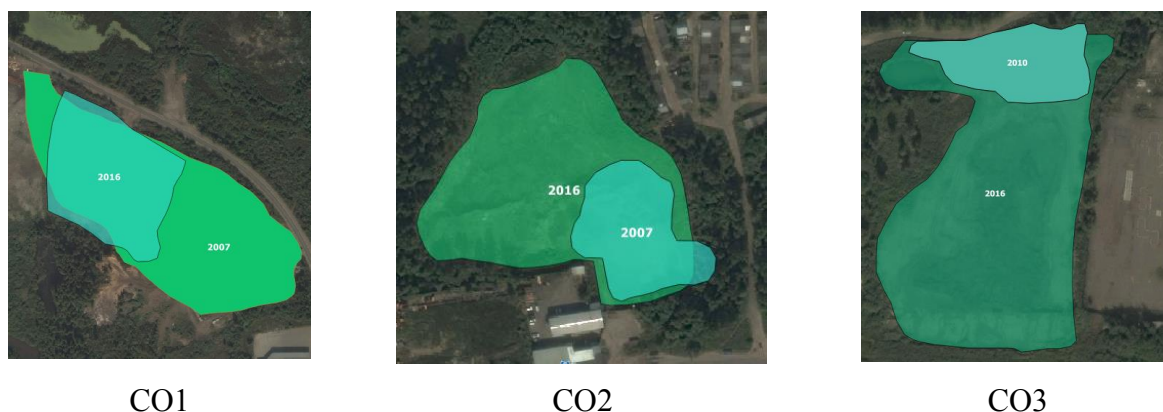


Рисунок 8 – Границы снежных отвалов в год начала эксплуатации и в 2016 году

Самым большим по площади является СО1, самым маленьким СО3. В таблице 1 представлены результаты определения площадей снежных отвалов за каждый год с момента начала эксплуатации и по 2016 год.

Таблица 1 - Площади снежных отвалов г. Томска с 2006 по 2016 гг., кв.м.

Год/ Адрес	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ул. Мостовая	-	49198	-	51221	-	35871	34290	36398	44631	22892
Ул. Ивановского-Высоцкого	5984	7256	-	18482	18664	17702	15523	16485	22639	20091
пос. Хромовка	-	-	-	3505	2735	9244	13273	11246	17591	18674

На основе данных таблицы 1 был составлен график динамики изменения площадей снежных отвалов (рис. 9). По кривым на графике можно наглядно оценить, как изменялись площади снежных отвалов за весь период их существования.

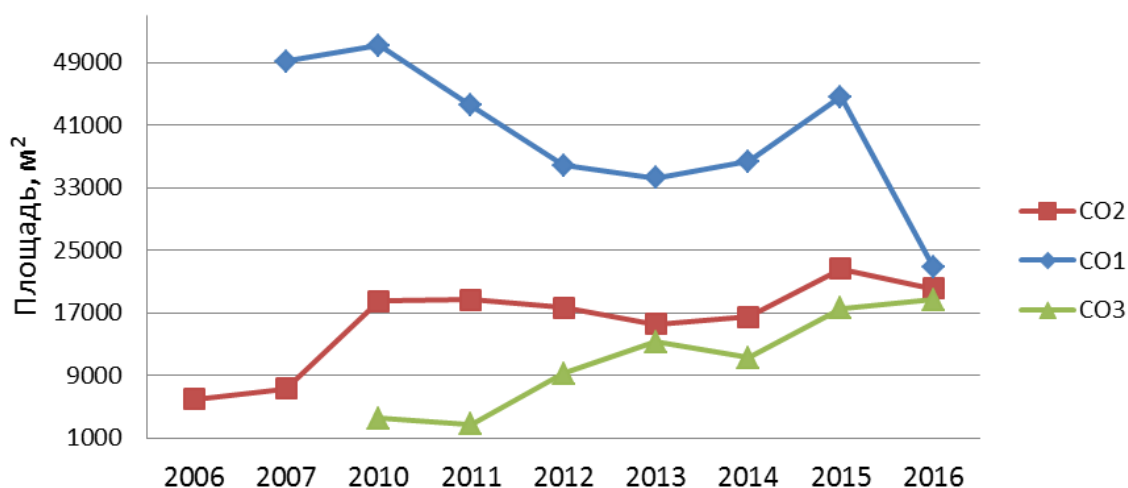


Рисунок 9 – Динамика изменения площадей снежных отвалов

Из графиков можно сделать вывод, что на CO2 и CO3 наблюдается положительная динамика увеличения площадей. Максимальный прирост площади отмечен для CO3 (+81% к исходной). Площадь CO1 сократилась на 53% от исходной (это связано с тем, что территория CO была разделена на два земельных участка и один из земельных участков был отдан другой организации для прочих целей). На CO2 площадь увеличилась на 70%.

3.2 Анализ расположения снежных отвалов в территориальных зонах

С помощью Градостроительного атласа г. Томска было определено, в каких территориальных зонах располагаются снежные отвалы.

Установлено, что CO1 и CO2 находятся в производственно-деловой зоне (O-5), предназначенной для производственной и предпринимательской деятельности и для размещения производственно-деловых объектов и объектов капитального строительства. Зона делового, общественного и коммерческого назначения выделена для обеспечения разрешительно-правовых условий и процедур формирования центра города с преимущественным спектром административных, общественных, культурных и обслуживающих видов недвижимости, разрешенного строительства и реконструкции объектов капитального строительства, связанных с удовлетворением периодических и

эпизодических потребностей населения при ограничении жилых функций [22].
СОЗ находится в зоне городских парков, скверов, садов, бульваров (Р-1).
Рекреационные зоны предназначены для организации мест отдыха населения.
На их территории не предусмотрено строительство и расширение
действующих промышленных, коммунальных и складских объектов (рис. 10).



СО1



СО2

СО3

Рисунок 10 – Расположение снежных отвалов в территориальных зонах

Так как снег содержит различного рода загрязнения, способные нанести вред почве и окружающей среде, правилами землепользования и застройки муниципального образования «Город Томск» не предусматривается размещения на данных территориальных зонах снежных отвалов.

Следовательно, в результате анализа выявлено нарушение разрешенного вида использования данных земельных участков.

3.3 Деградация растительного покрова

Анализ космических снимков позволил выявить на территориях снежных отвалов значительную деградацию растительного покрова, который не успевает восстановиться в течение вегетационного периода.

Установлено, что на территории СО1 площадь растительный покрова сократилась на 82% от исходной площади, на СО2 - на 74%, на СО3 – на 81% (рис. 11 – 12) [23].



06. 2006



07. 2008



06. 2010



06. 2012



08. 2014



08. 2016

Рисунок 11 – Изменение растительного покрова на СО2 с года образования по 2016 год

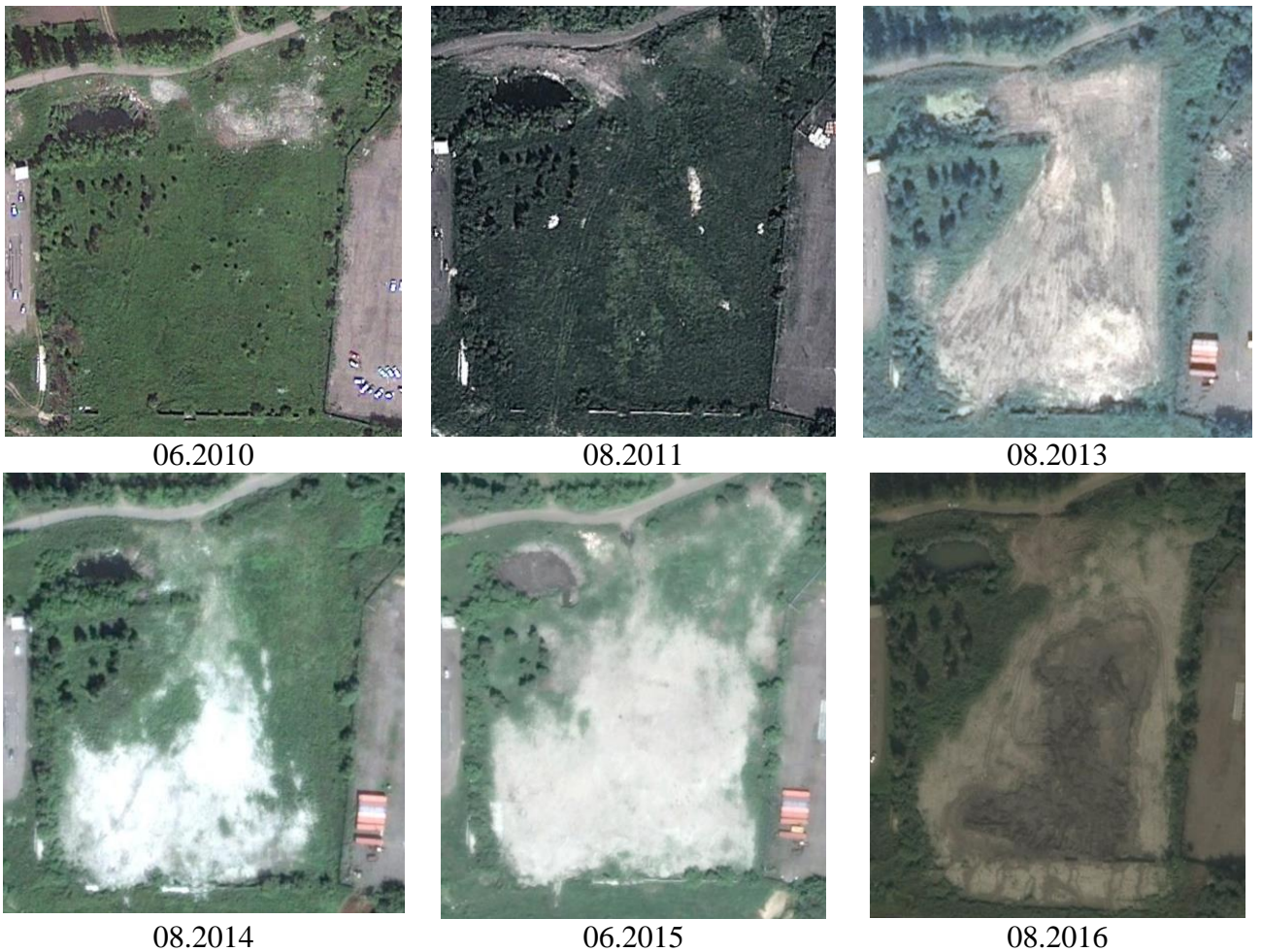


Рисунок 12 – Изменение растительного покрова на СОЗ с года образования по 2016 год

На снимках видно, на сколько сильно изменился и уменьшился растительный покров на каждом снежном отвале.

Наиболее вероятными причинами этого могут являться:

- аномально низкие температуры почвы в начале вегетационного периода;
- переувлажнение почвы ввиду длительного таяния снега;
- чрезмерное уплотнение почвы автомобилями–самосвалами и бульдозерами, обеспечивающих выгрузку и выравнивание снега на снежном отвале;
- загрязнение почвы химическими реагентами, аккумулированными в снеге (выхлопные газы и т.д.).

3.4 Изменения характеристик почв снежных отвалов

Для анализа хода температур почвы были выстроены температурные профили для СОЗ и фонового участка (контроль), выбранного вблизи него – по центру участков с выступом 10 м за их границы в направлении с севера на юг. Характер и динамика изменения температурного профиля на снежном отвале и в контроле существенно различались. Для температурного профиля снежного отвала было свойственно наличие экстремума. В контроле он отсутствовал. Разница между максимальными и минимальными значениями температур в пределах снежного отвала составляла в среднем 1,7° С, в контроле – 0,4° С. Примерно до середины мая центральная область снежного отвала оставалась переохлажденной (на 2,5 ° С, затем происходило ее прогревание, и уже к середине июня температура превышала контроль на 4,3 ° С, а к концу - на 5 ° С). Торможение прорастания растений низкими температурами на ранних стадиях отражалось на их росте и развития, что планируется изучить в дальнейших исследованиях [24].

По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области [25] была составлена таблица о содержании загрязнений в снеге, вывозимом на исследуемые снежные отвалы (табл. 2). Естественно ожидать вертикальные миграционные процессы загрязнителей в соответствии с механическими и иными свойствами почв и грунтов. Следует отметить существенную вертикальную и горизонтальную изменчивость показателей почв с территориями снежных отвалов, анализу которой будут посвящены дальнейшие исследования.

Таблица 2 - Содержание загрязнений в снеге на территории снежных отвалов, мг/дм³

Химические элементы	СОЗ	СО1
Цинк	0,31	0,30
Медь	0,097	0,094
Кадмий	<0,00001	<0,00001
Свинец	0,0031	<0,0002
Никель	0,043	0,03
Хром	0,055	0,057

Железо	101	170
Ртуть	<0,00001	<0,00001
Сульфат-ион	<10	<10
Хлорид-ион	2,86	2,1
Нефтепродукты	16,3	14
Токсичность острая	Отс.	Отс.
Взвешенные вещества	1664	2612

Установлено, что по мере углубления с 0 до 60 см на СО3 плотность почвы на фоновом участке возрастала на 20 %, на снежном отвале убывала на 32 % (рис. 13). На снежном отвале на СО1 в диапазоне 0-40 см плотность почвы уменьшалась в пять раз. Для установления причин этого явления необходимо проведение дополнительных исследований.

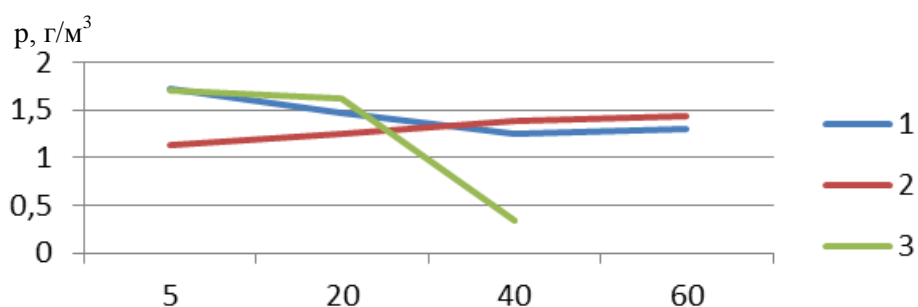


Рисунок 13 – Изменение плотности почвы снежного отвала с глубиной разреза: 1 – СО3; 2 – фон СО3; 3 – СО1

Определение гранулометрического состава ареометрическим методом происходило согласно «ГОСТ 12536-79. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава» [20]. Результаты применения данного метода представлены в приложении А.

По данным приложения А можно сделан вывод о том, что почвенные образцы СО3 на 15,02 % состоят из фракций размером 0,5-0,25 мм, на 13,02 % из фракций размером 0,25-0,1 и на 71,96 % из фракций размером 0,1-0,05 мм (рис. 14). Следовательно, на данном СО преобладают почвы с фракциями размером от 0,1 до 0,05 мм, что соответствует мелкому песку. Песчаные почвы преобладают и на СО1.

Песчаные почвы легко поддаются обработке, обладают хорошей водопроницаемостью и благоприятным воздушным режимом, быстро прогреваются. Так же они имеют ряд отрицательных свойств: низкую

влагоемкость, бедны гумусом и элементами питания растений, обладают незначительной поглотительной способностью, наиболее подвержены ветровой эрозии. Это легкие почвы, они достаточно воздушны и хорошо пропускают воду. По ним можно судить о возможной глубине проникновения загрязняющих веществ в почву на территории снежного отвала [26].

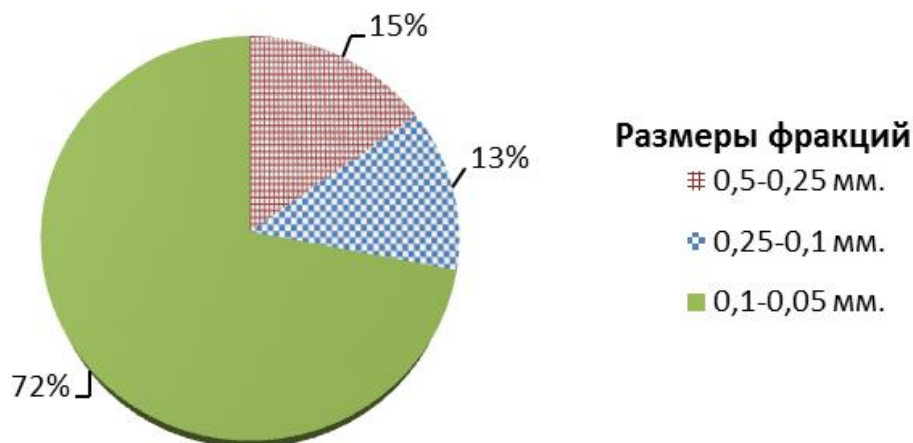


Рисунок 14 - Процентное содержание фракций в почве с СО3

В таблице 3 приведены данные, полученные в результате определения кислотности образцов с территорий СО.

Таблица 3 - Кислотность почв снежных отвалов

№ пробы	Название	Глубина, см	Вес навески, гр	pH _{водн.}	Степень кислотности
1	СО3, Р1, центр	0-10	12,6	8,84	Щелочная
2	СО3, разрез 2, смытый	0-10	20	8,81	Щелочная
3	СО3, Р1, центр	0-13	20	8,76	Щелочная
4	СО3, Аг, фон	0-13	10	7,32	Нейтральная
5	СО3, Р2, R1	0-16	20	8,92	Щелочная
6	СО3, Р1, Ап	22	20	7,84	Щелочная
7	СО3, Р1, Ап	22	20	7,99	Щелочная
8	СО3, II, смытый	20-30	20	8,33	Щелочная
9	СО3, С, фон	30	10	7,55	Щелочная
10	СО3, АВ, Р1, отвал	39	20	7,40	Нейтральная
11	СО3, В, фон	53	20	7,26	Нейтральная
12	СО3, В, Р1,	68	20	6,95	Нейтральная
13	СО3, Р2, R6,	73	20	8,12	Щелочная
14	СО3, ВС, фон	84	20	7,61	Щелочная
15	СО3, разрез 2, смытый	80-90	10	8,45	Щелочная
16	СО3, Р1, центр	90	20	8,15	Щелочная
17	СО3, В6, фон	90	20	7,82	Щелочная
20	СО1, I слой	0-30	20	8,59	Щелочная

По таблице 3 видно, что на СОЗ преобладают почвы с щелочной реакцией, хотя изначально они отличались слабо кислой реакцией. Это свидетельствует о недостаточности буферных свойств почв для восстановления их природных свойств.

Таким образом, по результатам физико-химического анализа можно сделать следующие выводы:

- на территориях СО наблюдается изменение фракционного состава почв (преобладание песчаных почв);
- защелачивание почв;
- изменение свойств и структуры почв.

4 Практические рекомендации

По результатам мониторинга снежных отвалов города Томска, был сделан вывод об их негативном влиянии на окружающую среду (загрязнение почв, деградация растительного покрова, изменение фракционного состава почв и т.д.). Это вызвано неправильным и ненадлежащим использованием территорий под снежными отвалами. Как было сказано в разделе литературного обзора, что на данный момент нормы и требования по обустройству и эксплуатации снежных отвалов в Томске, а частности и в РФ отсутствуют, то необходима разработка нормативно правовой базы для снежных отвалов. Все данные и материалы, полученные в результате проведения мониторинга территорий снежных отвалов, передаются в Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды (прил. Б).

Разработка, утверждение и применение нормативно правовой базы позволит в будущем избежать сложившихся на данный момент негативных явлений и ненадлежащего использования в отношении земельных участков.

Предположительно, при разработке нормативно правовой базы в отношении снежных отвалов, возможно применение нормативных документов, разработанных для полигонов ТБО, например, «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» [27].

В настоящее время, в частности с учетом данных и материалов, представленных в работе, в Томске в декабре 2016 года Думой г. Томска принято «Положение о создании в городе территориальной зоны С-3 «Зона складирования снежных масс»». Зона предназначена для организации специализированных площадок для складирования снега и льда (рис. 15).

Основными видами разрешенного использования являются:

- специализированные площадки для складирования снега и льда (снежные отвалы, сухие снежные свалки);
- снегоплавильные установки [28].

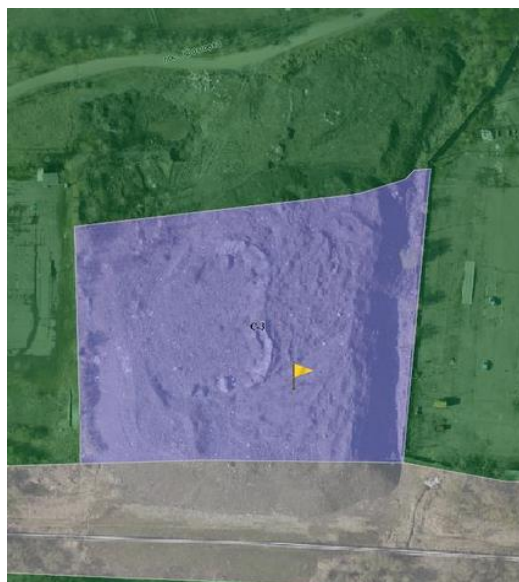


Рисунок 15 – Расположение CO3 в зоне С-3

Вариантом решения проблемы со снежными отвалами (выбора земельных участков для их размещения, эксплуатация) может стать приобретение и запуск снегоплавильных установок и станций. Снегоплавильная станция – станция по переработке (плавления) и очистке снега в городских условиях (рис. 16) [29], основным элементом которой являются снегоплавильные установки (рис. 17).



Рисунок 16 – План снегоплавильной станции



Рисунок 17 –Снегоплавильная установка

Стационарный снегоплавильный пункт включает в себя:

- дробилки (куда грузовики высыпают снег);
- подземную снегоплавильную камеру (где происходит процесс растапливания снега);
- устройства для сбора плавающего мусора;
- песколовки (здесь происходит осаждение песка);
- пульт управления дробилками;
- автоматическая система управления технологическим процессом (управление режимами насосов для регулировки потоков воды).

Процесс работы стационарного снегоплавильного пункта (далее как ССП) выглядит следующим образом. Грузовик со снегом заезжает на площадку ССП, высыпает снег на специальные дробилки, чтобы размельчить снег. Здесь же, на дробилках, отсеивается крупный мусор. Далее снег поступает собственно в снегоплавильную камеру, где тает под воздействием тепла сточных вод. Образовавшаяся вода проходит через песколовки – в них песок выпадает на дно под действием силы тяжести. Благодаря этому не происходит заиливание канализационных коллекторов, куда затем из снегоплавильной камеры поступают сточные воды. Плавающий мусор собирается специальными устройствами, впоследствии этот мусор выгружается в контейнеры и утилизируется [30].

Для растапливания 1 кубометра снега необходимы 5 кубометров сточной воды.

Дополнительных энергозатрат при этом не требуется, электроэнергия нужна лишь для обеспечения работы дробилок и насосной станции.

Десять тонн снега (это содержимое одного КАМАЗа с высокими бортами) перерабатываются в снегоплавильной камере в среднем за 3 минуты.

Снег в ССП плавится с помощью сточных вод, которые подаются из канализации. Интересно, что в большинстве пунктов для этого используется специальная канализационная насосная станция – это необходимо для подачи вод в снегоплавильную камеру из расположенных на большой глубине (30 – 50 метров) канализационных труб. Полученная вода проходит через песко-нефтеотделитель, затем через очистные сооружения, и поступает в водоем [31].

В состав снегоплавильной установки входит три водогрейных камеры. Каждая из них в состоянии переработать 60 т снежной массы в час. Таким образом, производительность всей установки можно довести до 180–200 т в час. Она способна переработать за зиму порядка 500 тыс. т снежной массы, собранной с дорог [32].

Существует четыре базовых типа снегоплавильных установок:

1) транспортабельный: тип установок, изначально предназначенный для переработки снежных масс на точках сбора, то есть транспортировочный снегоплавильный комплекс, не имеющий точки постоянного базирования и легко перевозимый с места на место в контейнерах типа мультилифт. Данный тип установок плавит около 90 кубометров в час. Именно такие установки распространены в качестве аппаратов для очистки снега по всему миру. Среднее время работы такой установки без подзаправки около восьми часов;

2) стационарный: тип установок, предназначенный в основном для обслуживания определенных мест, то есть это аппарат для постоянного обеспечения чистоты на конкретных точках. Установка такого типа в среднем плавит снежную массу объемом до 300 кубометров в час;

3) малогабаритный: такие установки являются транспортабельными и используются преимущественно в случаях ручной загрузки снега, без специальных машин. Установки такого типа также помещаются на крыши зданий и подключаются к местной канализационной системе;

4) мобильный (или самоходный) — такие установки перемещаются при помощи особых шасси, могут также использоваться населением в качестве бытовых [33].

Наиболее распространенная в России технология снегоплавилен включает в себя следующие компоненты:

- инструмент для теплогенерации (горелка);
- приемный бункер;
- отдельная система фильтрации.

Также характерной их особенностью является возможность использования теплового излучения теплообменника — вертикальных труб, подогреваемых горелками, установленных в бункере снеготаялки. Это происходит за счет выработки горелками больших потоков выхлопных газов, которые передаются по теплообменнику и распространяются на дно бункера, улучшая тепловой и энергетический КПД установки.

Основной недостаток данного типа снегоплавильных машин заключается в недостаточно мощной системе фильтрации мусора, то есть в невозможности нормальной переработки снежных масс с крупными сосредоточениями мусора.

Технология снегоплавильных установок предполагает использование самых разнообразных источников тепла. Стационарные снегоплавильные пункты работают преимущественно на внешних источниках теплоснабжения:

- на сетевой воде;
- на канализационных стоках;
- на технической воде промышленных предприятий.

Из-за того, что стационарные установки проектируются по индивидуальным заказам и работают на ограниченной территории, затраты на топливо у них выходят минимальные.

Мобильные установки не ограничены в приеме заказов, поэтому охват территории для работы у них гораздо выше, а, следовательно, выше расход топлива. Мобильные снеготаялки работают преимущественно на дизельном топливе или электричестве, хотя они способны работать практически на любом виде жидкого топлива.

В качестве топлива для горелок используются продукты нефтепереработки:

- дизельное топливо;
- мазут;
- керосин;
- бензин;
- солярка и т.д.

Газовые горелки также очень распространены в российском сегменте снегоплавильных установок. Часто применяются на установках транспортабельного типа, так как дешевый природный газ выгоден при работе в городских условиях. Организовывается подключение к газовой магистрали и коллектору, куда будут сбрасывать талые воды — и можно работать.

Если есть газовая котельная — к установке подается подогретая локальной котельной вода.

Определение внутренней конфигурации является важнейшим этапом перед покупкой оборудования. В первую очередь следует учитывать примерный уровень загрязненности снега, с которым вы будете работать, так как еженедельной очистки требует вообще любая подобная установка, а уж в российских реалиях — тем более. В мобильных установках снег «отфильтровывают» сами рабочие.

Снег сбрасывается в приемный бункер, заполненный горячей водой, где он потом и будет плавиться. При этом снег постоянно перемешивается с

талыми водами — вода разогревается до тридцати градусов, а благодаря теплообменным процессам температура постоянно поддерживается и не падает ниже десяти градусов. При этом, средняя температура воды всегда остается примерно на таком уровне, то есть остается слишком теплой для образования льда при сливе.

Принцип работы снегоплавильной установки. Для улучшения оперативности процесса плавления, перед запуском установки необходимо заполнить бункер установки холодной водой до минимального уровня, так как снежные массы плавятся именно водой из камеры плавления бункера. В некоторых снегоплавильных установках, работающих на жидком топливе, предусмотрена возможность «сухого» запуска. Таким образом, для нормальной работы со снегоплавильной установкой рекомендуется иметь бесперебойный источник холодной воды поблизости.

В то время как снежные и ледовые массы опускаются в плавильню и превращаются в воду, уровень воды в бункере поднимается. Избыточная вода проходит через вертикальные дренажные трубы и фильтры, доходя до слива, и оставшиеся талые воды сливаются в сети ливневой канализации. Вследствие этого, внутриворотовую территорию и всю ближайшую местность можно освободить от снежных нагромождений буквально за несколько часов (рис. 18).



Рисунок 18 – Принцип работы снегоплавильной установки

Система также сокращает временные затраты на очистку оборудования и снижает необходимость в привлечении дополнительного рабочего персонала за счет автоматизации процесса.

С учетом среднегодовой нормы выпадения осадков, требуется 2–4 установки указанной производительности. Их запуск позволит оптимизировать сбор и утилизацию снега за счет его переработки на месте без значительных транспортных затрат, сократить площади земельных участков, занятых резервными снежными отвалами.

Вместе с тем, для размещения станций необходим ряд условий – близость ливневого коллектора для утилизации воды, удаленность площадок от жилья (шум и парообразование вызывают дискомфорт для жителей), наличие транспортной развязки, позволяющей большому количеству самосвалов заезжать и уезжать с площадки. Желательно близкое расположение источника энергии (газопровод, электростанция).

В работе снегоплавильной станции возникают проблемы в связи с необходимостью утилизации твердых бытовых отходов (колеса, бревна, палки, бордюры, куски бетона, кирпичи и т.д.).

Для осуществления проекта по открытию снегоплавильной станции требуется не менее 150 - 200 миллионов рублей и привлечение частных инвесторов, главной целью которых будет получение прибыли от вывоза снега, использования станции спецавтохозяйством, частными лицами, предпринимателями и т.д.

Опыт соседних регионов (Новосибирска) показал, что вывоз снега на снежные отвалы обходится на 70-80 % дороже, с учетом того, что в городе не осталось участков под их размещение. Установка снегоплавильной станции — это мера экологически оправданная, поскольку тающий снег перед попаданием в реку будет проходить через очистные сооружения станции, а песок — задерживаться в специальных модулях и вторично использоваться в пескосмеси. Старт проекта снегоплавильной станции обошелся городу в 35 миллионов, еще 40 вложил инвестор. Затраты должны окупиться через 7 лет.

Открытие снегоплавильной станции или использование снегоплавильных установок позволит значительно уменьшить площади загрязненных территории, закрыть и рекультивировать действующие снежные отвалы, а земельные участки, на которых они располагались, использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением. Специальные снегоплавильные установки хорошо зарекомендовали себя во многих крупных городах, в том числе в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске. Как показывает опыт этих городов, открытие такой станции будет иметь положительный экологический, экономический и социальный эффект, но снежные отвалы как земельные участки для резервного складирования снега сохранятся.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2У31	Макарцовой Елене Сергеевне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Землеустройство и кадастры

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет финансовых затрат на выполнение работ по восстановлению загрязненного слоя почвы.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Удельные прямые затраты на срезку, подготовку грунта, тариф на утилизацию загрязненного грунта, нормативы капитальных вложений, коэффициенты средоохранной ценности, влияния деградации на окружающую среду и т. д.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент дисконтирования, 19%.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Общий размер убытка от захламления, загрязнения и деградации земель	Расходы, которые необходимо понести для восстановления нарушенного почвенного слоя.
2. Капитальные вложения на восстановление земельного участка от загрязнения	Расчет затраты на: – замену загрязненного слоя; – подготовку почвы под газоны; – утилизацию загрязненного слоя.
3. Упущенная выгода или величина капитализированной стоимости земельного участка	Величина капитализированной стоимости земельного участка за период вывода его из состояния, отвечающего нормативным требованиям, вызванного загрязнением земель

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О. П.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Макарцова Елена Сергеевна		

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Восстановление земель СО требует определенных финансовых вложений, которые определяются различной степенью загрязнения почв и грунтов, объемам работ по их выемке, складированию и утилизации.

В связи с тем, что на анализируемых земельных участках СО произведена уборка мусора, факт их захламления отсутствует, что позволяет считать основной проблемой их загрязнение различными элементами.

Загрязнение земель (химическое) – изменение состава и структуры почв в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение качества земель.

Для улучшения экологической обстановки и повышения экономической ответственности за нарушение земельного и природоохранного законодательства принято проведение следующих работ:

- исчисление размера ущерба, вызванного незаконным уничтожением и повреждением почвенно-грунтового слоя, произошедших в результате допущения юридическими и физическими лицами нарушений законодательства в виде захламления, загрязнения и деградации земель в административных границах города;

- проведение экологических экспертиз проектов и оценки их потенциального воздействия на окружающую среду;

- расчет в процессе разработки проектной документации размера ущерба, который может возникнуть при захламлении, загрязнении и деградации городских земель.

При исчислении размера затрат на восстановление участка от загрязнения земель несколькими загрязняющими веществами одновременно расчет осуществляется по общей площади загрязненного контура и максимальной глубине загрязнения [34].

Согласно ст. 15 Гражданского кодекса РФ, под «убытками (ущербом) понимаются расходы, которые необходимо понести для восстановления нарушенного права или поврежденного имущества, а так же неполученные от нарушения или повреждения имущества доходы, которые при отсутствии нарушения или повреждения были бы получены» [35].

Исходя из этого, общий размер убытка от захламления, загрязнения и деградации земель исчисляется по формуле (2):

$$U_0 = E * KB_{it} * at + E * УВ * (1 + E)^t, \quad (2)$$

где U_0 – общий размер убытков, тыс. руб.;

KB_{it} – капитальные вложения i -го вида, включающие затраты на восстановление участка, проведение обследования, аналитических и проектных работ в t – период (год) проведения соответствующих видов работ, тыс. руб.;

at – коэффициент дисконтирования (0,19);

$УВ$ – упущенная выгода или стоимость земельного участка в t – период (год) вывода его из состояния, отвечающего нормативным требованиям, тыс. руб.;

E – процентная ставка, %.

Затраты на проведение специального обследования, аналитических и проектных работ определяют на основании сметной стоимости фактически выполненных видов работ.

Затраты на восстановление участка включают стоимость работ по очистке территории, восстановлению (замене) утраченного или испорченного почвенного (почвенно- грунтового) слоя, проведению мероприятий по его санации (оздоровлению) до нормативного качества и, при необходимости, утилизации испорченного слоя.

Упущенную выгоду (стоимость поврежденного земельного участка) определяют на основании базовых ставок земельных платежей за период вывода земельного участка из состояния, отвечающего нормативным требованиям.

При исчислении размера ущерба используют ставки арендной платы и нормативы затрат на замену, восстановление и утилизацию почвенно-грунтового слоя, которые с помощью поправочных коэффициентов корректируют для земель различного функционального назначения и различной степени нарушения. Уровень захламления, деградации и загрязнения определяют по результатам натурального обследования в соответствии с принятыми методами и методиками.

Проведенные исследования территории СО 3 позволили установить, что почвы СО загрязнены различными химическими веществам. Так как работы по рекультивации почв не проводились, вполне вероятно, что загрязнение происходило на протяжении всего периода эксплуатации СО, а именно на протяжении 7 лет.

В результате обследования установлены вид и характеристика загрязнения земельного участка: большая часть земельного участка загрязнена химическими веществами, проникшими на глубину до 90 см. Площадь загрязнения – 18 674 м². Установлено, что содержание тяжелых металлов превышает ПДК. Плотность почвы – 1,3 г/см³. Продолжительность загрязнения 7 лет (2 555 дней). Земельный участок предполагается восставить к природному типу.

Капитальные вложения на восстановление земельного участка от загрязнения рассчитаны как сумма прямых затрат на следующие виды работ:

- полную замену загрязненного почвенно-грунтового слоя;
- подготовку почвы под газоны;
- утилизацию загрязненного почвенно-грунтового слоя [36].

$$КВзг = Z_{зам} + Z_{подг} + Z_{утил}, \quad (3)$$

где $Z_{зам}$ – затраты на полную замену загрязненного почвенно-грунтового слоя, руб.;

$Z_{подг}$ – затраты на подготовку почвы под газоны, руб.;

$Z_{утил}$ – затраты на утилизацию загрязненного почвенно-грунтового слоя, руб.

Исходя из технологии производства работ по замене загрязненного слоя почвы величина затрат рассчитана по формуле (4):

$$Z_{\text{зам}} = (ПЗ_i * ДЦ_i) * S * H, \quad (4)$$

где $ПЗ_1$ — расценка прямых затрат на срезку загрязненного грунта, руб./м³ (0,066);

$ПЗ_2$ — расценка прямых затрат на погрузку загрязненного грунта, руб./м³ (0,13776);

$ПЗ_3$ — расценка прямых затрат на вывоз загрязненного грунта, руб./м³ (2,21);

$ПЗ_4$ — расценка прямых затрат на засыпку нового грунта, руб./м³ (0,25);

$ДЦ_1, ДЦ_2, ДЦ_3, ДЦ_4$ — действующие на момент установления загрязнения коэффициенты индексации цен для нормативов затрат на соответствующие работы по ликвидации загрязнения земель (21,45; 21,45; 30,33; 23,18 соответственно);

S — величина площади загрязненного контура; определяется в результате натурного обследования, м²;

H — величина глубины загрязнения почвенно-грунтового слоя выше нормативов, м.

Таким образом, определим затраты по замене загрязненного слоя почвы

$$Z_{\text{зам}} = (0,066 * 21,45 + 0,13776 * 21,45 + 2,21 * 30,33 + 0,25 * 23,18) * 18\,674 * 0,9 = 1\,297,385 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на подготовку почвы под газоны ($Z_{\text{подг}}$) рассчитываются по формуле (5):

$$Z_{\text{подг}} = S * ПЗ_5 * ДЦ_5, \quad (5)$$

где $ПЗ_5$ — расценка прямых затрат на подготовку 90-сантиметрового слоя почвы, руб./м² (0,782);

$ДЦ_5$ — действующий на момент установления загрязнения коэффициент индексации цен для нормативов затрат на подготовку территории под газоны (18,56).

Затраты на подготовку почвы под газоны составят:

$$Z_{\text{подг}} = 18\,674 * 0,782 * 18,56 = 271,033 \text{ тыс. руб.}$$

Величина затрат на утилизацию загрязненного почвенно-грунтового слоя ($Z_{\text{утил}}$) определяется по фактическим расценкам, сложившимся на момент оценки ущерба в сфере переработки и утилизации промышленных и иных отходов, по формуле (6):

$$Z_{\text{утил}} = S * H * V * T_3, \quad (6)$$

где S — величина площади загрязненного контура, м^2 ;

H — величина глубины загрязнения почвенно-грунтового слоя выше нормативов, м ;

V — объемная масса почвенно-грунтового слоя, $\text{т}/\text{м}^3$

T_3 — тариф затрат на утилизацию, $\text{руб.}/\text{т.}$ (403,9 $\text{руб.}/\text{т.}$).

$$Z_{\text{утил}} = 18\,674 * 0,9 * 1,3 * 403,9 = 8\,824,641 \text{ руб.}$$

Тогда, общие затраты составят:

$$KB_{\text{зг}} = 1\,297,385 + 271,033 + 8\,824,641 = 10\,393,056 \text{ тыс. руб.}$$

Упущенная выгода или величина капитализированной стоимости земельного участка за период вывода его из состояния, отвечающего нормативным требованиям, вызванного загрязнением земель ($УВ_{\text{зг}}$), рассчитывается по формуле (7):

$$УВ_{\text{зг}} = (S * A * K_2 * K_6 * K_7) * (1 + E * \frac{D}{365}), \quad (7)$$

где S — величина площади загрязненного контура, м^2 ;

A — базовая ставка арендной платы, $\text{тыс.руб.}/\text{га}$ (150);

K_2 — коэффициент средоохранной и средовоспроизводящей ценности земель для городской среды (1,7);

K_6 — коэффициент влияния деградации земель на городскую среду; устанавливается в соответствии с мощностью испорченного (уничтоженного) плодородного слоя почвы (1,0);

K_7 — коэффициент учета глубины загрязнения; устанавливается по величине глубины загрязнения (H) слоя почвы (1,0);

Е – процентная ставка, % (0,12);

365 — коэффициент для перевода дней в годы;

Д — период времени нарушения земельного законодательства (в данном случае — загрязнения земель химическими веществами), дни.

Величина K_6 устанавливается в соответствии с уровнем загрязнения почв, определяемым по фактическому содержанию конкретного химического элемента (соединения) в почве, превышающему норматив допустимого содержания (ПДК — предельно допустимое количество или ОДК — ориентировочно допустимое количество), а при его отсутствии — фоновое содержание. Нормативные и фоновые значения для содержания химических элементов и соединений в почве приведены в приложении.

$$УВ_{зг} = (1,87 * 150 * 1,7 * 1,0 * 1,0) * \left(1 + 0,12 * \frac{2555}{365}\right) = 877,4 \text{ тыс. руб.}$$

Общий размер убытка от загрязнения:

$$У_0 = 0,12 * 10\,393,056 * 0,19 + 0,12 * 877,4 * (1 + 0,12)^7 = 469,72 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 4 – Расчет размера убытков при загрязнении земельного участка в черте города

Наименование показателей	Обозначения	Ед. измерения	Значения показателей
Площадь загрязненного участка	S*	м ²	18 674
Мощность загрязненного плодородного слоя почвы	Н	м	0,9
Объемная масса почвенно-грунтового слоя	v	т/м ³	1,3
Продолжительность загрязнения земельного участка	Д	дней	2555
Удельные прямые затраты на срез-ку загрязненного грунта	ПЗ1	руб./ м ³	0,066
Погрузку загрязненного грунта	ПЗ2	руб./ м ³	0,13776
Вывоз загрязненного грунта	ПЗ3	руб./ м ³	2,21
Засыпку нового грунта	ПЗ4	руб./ м ³	0,25
Подготовку 90-сантиметрового слоя под газоны	ПЗ5	руб./ м ²	0,782
Тариф на утилизацию загрязненного грунта	ТЗ	руб./ т	403,9
Дефляторы цен для нормативов капитальных вложений на:			
- срезку загрязненного грунта	ДЦ1	–	21,45
- погрузку загрязненного грунта	ДЦ2	–	21,45
- вывоз загрязненного грунта	ДЦ3	–	30,33
- засыпку нового грунта	ДЦ4	–	23,18
- подготовку территории под газоны	ДЦ5	–	18,56

Базовая ставка арендной платы	А	тыс. руб./га	150
Коэффициент средоохранной ценности городских земель	К2	–	1,7
Коэффициент влияния деградации земель на городскую среду	К6	–	1,0
Коэффициент, учитывающий глубину загрязнения слоя почвы	К7	–	1,0
Процентная ставка	Е	–	0,12
Затраты на проведение обследовательских, аналитических и проектных работ	–	тыс. руб	–
Затраты на восстановление загрязненного участка	КВзг	тыс. руб	10 393
Упущенная выгода или капитализированная стоимость земельного участка	УВзг	тыс. руб	877,4
Общий размер убытков	Уо	тыс. руб	469,72

*Примечание. Условные обозначения – см. выше.

Согласно проведенным расчетам, затраты на восстановление загрязненного, 90-сантиметрового слоя почвы, составят 10 393 тысячи рублей. Расходы, которые необходимо понести для восстановления нарушенного права или поврежденного имущества, а так же неполученные от нарушения или повреждения имущества доходы, которые при отсутствии нарушения или повреждения были бы получены, составили 469, 71 тысячи рублей.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2У31	Макарцовой Елене Сергеевне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Землеустройство и кадастры

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона).	Объектом исследования являются территории снежных отвалов и их почвенные образцы. Рабочая зона: территория снежных отвалов и лаборатория.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования. 1.2. Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований. 1.3. Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов.	Анализ вредных и опасных факторов которые могут возникнуть при работе в лаборатории, и которые может создать объект исследования. Принятие необходимых мер предосторожности и защиты от возникших факторов, отрицательно влияющих на организм человека.
2. Экологическая безопасность: 2.1. Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду. 2.2. Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду. 2.3. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.	Возможное негативное влияние объекта исследования на окружающую среду (такое как загрязнение почв), принятие мер по их предотвращению.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: 3.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований. 3.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований. 3.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.	Объект исследования может вызвать такую ЧС, как затопление прилегающей территории, в том числе и близ расположенных жилых домов. В лаборатории могут возникнуть – поражение химическими веществами и возникновение пожара.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: 4.1. Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства. 4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя.	Требования, предъявляемые к рабочим местам и нормы при работе в лаборатории.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О. С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Макарцова Елена Сергеевна		

6 Социальная ответственность

Работы проводились по следующим этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы.

Полевой этап проводился на месте расположения снежных отвалов. Отбор почвенных образцов ведется в летний период.

Лабораторно-аналитические исследования проводились в специальной лаборатории и включают в себя пробоподготовку, анализ проб при помощи специализированного оборудования. После анализа данные обрабатывались при помощи ПЭМВ.

Камеральные работы велись в производственных помещениях отдела предприятия. Камеральные работы включали в себя процесс обработки числовой и графической информации при помощи ПЭВМ.

6.1 Профессиональная социальная безопасность

6.1.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Полевые работы проводятся непосредственно на территории снежных отвалов. Они включают в себя выбор участка для забора проб на самом снежном отвале и на фоновом участке, затем производится сам забор образцов почвы.

На территории объекта работы велись в летний период, соответственно, рассмотрено воздействие факторов микроклимата на организм человека в данное время года.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

В летний период при высоких температурах происходит перегревание

организма, усиливается потоотделение, нарушается водно-солевой баланс.

При полевых работах на открытой местности при некоторых условиях человек может подвергаться опасности воздействия электрического тока.

Проходя около опоры линии электропередачи, человек может попасть под шаговое напряжение и подвергнуться действию тока, проходящего через ноги, если он окажется в зоне растекания тока, проходящего в землю через опору в случае замыкания провода на опору или повреждения изоляторов.

При грозе появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым ударом молнии.

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять большую угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы.

6.1.2 Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть в лаборатории при проведении исследований

Лабораторно-аналитические исследования ведутся в специально оборудованной лаборатории. Лабораторно-аналитические исследования включают в себя пробоподготовку, анализ проб при помощи специализированного оборудования. После анализа данные обрабатываются при помощи ПЭМВ.

На состояние работников лаборатории негативное влияние могут оказывать недостаточная освещенность, ядовитые пары химикатов, не соответствующим данному типу помещения микроклимат, повышенная запыленность рабочей зоны при работе с почвенными образцами. Все эти факторы могут привести к ухудшению состояния и здоровья работников.

При проведении лабораторно – аналитических исследований электрические установки представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на

расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

- термическое действие (ожоги, нагрев до высоких температур внутренних органов);
- электролитическое действие (разложение органических жидкостей тела и нарушение их состава);
- биологическое действие (раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается произвольными судорожными сокращениями мышц).

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01 А ГОСТ 12.1.038-82 [37].

При работе с химическими веществами, стеклянной посудой следует представлять основные факторы опасности, такие как, повреждение химическими реактивами и стеклянной посудой. Попадание небезвредных химических веществ и растворов на кожные покровы, слизистые оболочки, пищеварительный тракт и органы дыхания, а также на одежду, предметы пользования и оборудование может привести к ожогам, отравлениям. При использовании поврежденной стеклянной посуды или неумелом обращении с ней могут быть порезы и ранения осколками стекла.

6.1.3 Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов

Для профилактики перегревания и его последствий нужно:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха;
- использовать средства индивидуальной защиты (воздухопроницаемая и паропроницаемая спецодежда, головные уборы).

В аптечке обязательно должны быть термоизолирующие повязки, противовоспалительные, обезболивающие средства и противомикробные

препараты.

В аптечке обязательно должны быть термоизолирующие повязки, противовоспалительные, обезболивающие средства и противомикробные препараты.

Меры профилактики от клеща сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Против энцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть против энцефалитную одежду [38].

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

– репелленты – препараты, отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых;

– акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей.

Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток [39].

Движение в грозу необходимо немедленно прекратить. Металлические предметы необходимо оставить. На равнине нельзя во время грозы стоять у отдельных деревьев, в них может попасть молния [40].

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, помещения, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Во избежание несчастных случаев от действия электрического тока применяются основные правила безопасного пользования электроэнергией:

- не устраиваются временные электропроводки;
- не пользуются самодельными электронагревательными приборами, инструментом;
- постоянно следят за исправным состоянием электропроводки, распределительных щитков, выключателей, ламповых патронов, а также шнуров, при помощи которых электроприборы включаются в электросеть;
- замену ламп производят только при отключении выключателя.

Вновь поступающие на работу (лица не моложе 18 лет) допускаются к исполнению своих обязанностей только после прохождения вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности.

Все работающие в лаборатории должны быть обеспечены необходимой спецодеждой и средствами индивидуальной защиты [41].

Средства индивидуальной защиты:

- при работе в химической лаборатории необходимо надевать халат из хлопчатобумажной ткани;
- при выполнении работ, связанных с выделением ядовитых газов и пыли, для защиты органов дыхания следует применять респираторы или противогазы и другие средства защиты;
- при работе с едкими и ядовитыми веществами дополнительно применяют фартуки, средства индивидуальной защиты глаз и рук;
- для защиты рук от действия кислот, щелочей, солей, растворителей применяют резиновые перчатки;
- на перчатках не должно быть порезов, проколов и других повреждений. Надевая перчатки, следует посыпать их изнутри тальком;
- для защиты глаз применяют очки различных типов, щитки, маски.

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [42], содержит конкретные санитарно-

гигиенические требования к микроклимату в помещениях.

Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПК:

а) в холодный период года: температура воздуха – не более 22 – 24С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.;

б) в теплый период года: температура воздуха – не более 23 – 25С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.

Для повышения влажности воздуха в помещении с ВДТ и ПК следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или кипяченой питьевой водой (можно разместить цветы или аквариум в радиусе 1,5м от компьютера).

ГОСТ 12.1.005-88 [43] устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м³ для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углеродная пыль и др.); 4 мг/м³ - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок.

При организации рабочего места играет важную роль обеспечение рационального освещения лабораторных помещений (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [44]. Нормы освещения представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения аналитической лаборатории

Помещение	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение				
		КЕО е н, %		КЕО е н, %		Освещенность, лк			Показатель диск-форта, М, не более	Коэффициент пульсации освещенности, К _п , % не более
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При комбинированном освещении		При общем освещении		
						всего	от общего			
Аналитические лаборатории	Г – 0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500	40	10

В дневное время помещения следует освещать естественным светом. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения не ниже 0,5%,

Во время работы с химическими веществами необходимо соблюдать следующие общие правила:

- избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки, кожу, одежду;
- не курить и не пользоваться открытым огнем;
- обращать внимание на герметичность упаковки химикатов (реактивов), а также на наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленным в штативе шприцем с соединительной трубкой;
- добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук.

6.2 Экологическая безопасность

6.2.1 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

В данной работе объектом загрязнения выступает грязный снег, вывозимый с дорог и дворов города, который отрицательно влияет на плодородие почвы, грунтовые воды и растительный покров территории.

Класс опасности вредных веществ устанавливается в зависимости от норм и показателей. Исходя из ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" отходы в виде грязного снега с дорог – это отход III-IV класса опасности, потому что содержит реагенты, продукты ГСМ, в том числе и твердые бытовые отходы (пластиковые бутылки, пакеты, целлофановые пакетики и т.д.) [45].

У III класса опасности степень вредного воздействия средняя. Экологическая система подвергается отрицательному воздействию и нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.

У IV класса опасности степень вредного воздействия отходов низкая. Экологическая система под отрицательным воздействием и нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет.

6.2.2 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Процесс исследования не оказывает отрицательного влияния на окружающую среду. Данные, полученные в результате исследования, могут послужить основой к разработке правил обустройства и эксплуатации территорий снежных отвалов, которые на данный момент отсутствуют. К тому же, ранее снежные отвалы располагались в непредназначенных для этого территориальных зонах. Разработанные правила помогут избежать отрицательного влияния снежных отвалов на окружающую среду.

6.2.3 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

В данном случае мероприятиями по защите будет разработка правил обустройства и эксплуатации территорий снежных отвалов, а так же создание вокруг них санитарно-защитной зоны.

В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 № 52-ФЗ, вокруг объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека устанавливается специальная территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме [46].

Для объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания разрабатывается проект обоснования размера санитарно-защитной зоны. Размер зоны должен быть не менее 50 м.

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.3.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Рассматриваемый объект может вызвать чрезвычайную ситуацию такую, как затопление прилегающих территорий во время активного таяния снега. Данная ЧС на снежном отвале, расположенном в поселке Хромовка, может нанести ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей, так как он располагается вблизи жилых домов.

6.3.2 Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть в лаборатории при проведении исследований

При проведении исследования в лаборатории может возникнуть ЧС, связанная с токсическим действием опасных химических веществ, например раствор водного аммиака, а так же возникновение пожара.

Аммиак при попадании на кожу может вызвать сильные ожоги и он опасен при вдыхании (при повышенной концентрации). При остром отравлении аммиаком поражаются глаза и дыхательные пути, при высоких концентрациях возможен смертельный исход. Вызывает сильный кашель, удушье, при высокой концентрации паров — возбуждение, бред. При хронических отравлениях наблюдаются расстройство пищеварения, катар верхних дыхательных путей, ослабление слуха. Смесь аммиака с воздухом является взрывоопасной и может взорваться от искры, если аммиака в смеси содержится от 15 до 27%. Следует иметь в виду что емкости, в которых находился водный аммиак заполнены смесью паров аммиака с воздухом.

Пожары могут быть вызваны вследствие не правильной работы с легковоспламеняющимися химическими веществами и ненадлежащим обращением с электроприборами. Пожары в лабораториях представляют особую опасность, так как сопряжены с большими материальными потерями.

6.3.3 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС

Безопасность людей в ЧС должна обеспечиваться:

- снижением вероятности возникновения и уменьшением возможных масштабов источников природных ЧС (затопление);
- локализацией, блокированием, подавлением, сокращением времени существования, масштабов и ослабления действия поражающих факторов и источников ЧС;

– повышением устойчивости функционирования систем и объектов жизнеобеспечения и профилактикой нарушений их работы, могущих создать угрозу для жизни и здоровья людей;

– организацией и проведением защитных мероприятий в отношении населения и персонала аварийных и прочих объектов, а также осуществлением аварийно-спасательных и других неотложных работ по устранению непосредственной опасности;

– ликвидацией последствий и реабилитации населения, территорий и окружающей среды, подвергшихся воздействию при ЧС.

Лица, работающие с водным аммиаком должны постоянно пользоваться защитными очками резиновыми перчатками и другими средствами индивидуальной защиты [47].

При отравлении аммиаком необходимо принять следующие меры: промыть глаза и лицо водой, надеть противогаз или ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты, открытые участки кожи обильно промыть водой, немедленно покинуть очаг заражения.

При попадании аммиака в желудок надо выпить несколько стаканов теплой воды с добавлением одной чайной ложки столового уксуса на стакан воды и вызвать рвоту.

Индивидуальная защита: изолирующий и фильтрующие противогазы марок М, КД, респиратор РПГ-67КД, при их отсутствии — ватно-марлевая повязка, смоченная 5% раствором лимонной кислоты, защитный костюм, резиновые сапоги, перчатки.

Зону поражения необходимо изолировать. В зону аварии входить только в полной защитной одежде.

При утечке и разливе: устранить источники открытого огня. Устранить течь. Для осаждения газов использовать распыленную воду.

Оповестить об опасности отравления местные органы власти. Эвакуировать людей из зоны, подвергшейся опасности заражения ядовитым

газом. Не допускать попадания вещества в водоемы, тоннели, подвалы, канализацию.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [48].

При работе с легко горючими веществами нужно всегда иметь под рукой листовую асбест (или асбестовую ткань), песок или другие средства тушения.

Воспламенившиеся вещества, не растворимые в воде, следует тушить или накрыванием пламени асбестом или засыпанием песком. Кроме того, для тушения бензина, керосина, лаков, красок и других горючих веществ предусмотрены порошковые огнетушители, содержащие бикарбонат соды. Этим порошком, словно песком, засыпается огонь.

Кроме всего прочего в лаборатории обязательно нужно иметь огнетушитель, который должен висеть на доступном месте. Обращение с ним очень простое, и описание имеется на каждом огнетушителе.

Противопожарный инструктаж на предприятии проводит главный инженер, на которого приказом по предприятию возложены эти обязанности.

При работе с раствором водного аммиаком необходима особая осторожность.

Технические противопожарные мероприятия обеспечивают эвакуацию людей, оборудование помещения современными автоматическими средствами сигнализации, устройство автоматических стационарных систем тушения пожаров [50].

В целях пожарной безопасности сотрудникам запрещается:

- оставлять без присмотра включенные в сеть электрические приборы;
- курить в рабочих помещениях (разрешается это делать только в специально отведенных для этого местах);
- загромождать офисным оборудованием и другими предметами

эвакуационные пути, проходы и подходы к огнетушителям, пожарным кранам.

Так же в каждой организации ежегодно должны проводиться профилактические мероприятия, связанные с проверкой средств пожаротушения (огнетушители, шланги и т.д.), проведение инструктажа по технике безопасности, и проведение учебных тревог [51].

6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.4.1 Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства

Безопасность является самой важной и неотъемлемой частью трудовой деятельности. Для обеспечения безопасности работы при проектировании, существуют специальные правовые нормы трудового законодательства. В них указываются все правила и требования, которые соответственно направлены на обеспечение безопасности среды на месте работы, а так же на избежание чрезвычайных ситуаций, и на сохранение трудоспособности рабочего человека. Основным документом в нормативно-технической документации является нормативный акт «Система стандартов безопасности труда». В рамках данной системы стандартов безопасности труда проводится систематизация существующей правовой и нормативно технической документации по безопасности труда. В различных организациях объектами стандартизации выступают:

1. Организация работ по охране труда.
2. Контроль состояния условий труда.
3. Планирование работ по безопасности труда.
4. Порядок стимулирования работы по обеспечению безопасности труда.
5. Инструктаж работающих по безопасности труда и других видов работ.

6.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя

Работа в лаборатории обычно отличается малой двигательной активностью, монотонностью, длительным нахождением в закрытом помещении. Всё это вызывает быструю утомляемость и естественно отражается на результатах труда.

В лаборатории площадью 18,5 м² может работать одновременно не более 3 человек, следовательно учтены нормы площади служебного помещения. Для обеспечения благоприятных условий микроклимата помещение оборудовано вытяжкой. Глубина стола составляет 800 мм, ширина 1,5 м. Расстояние между работающими составляет не менее 1,5 м. Ширина прохода составляет около 2 м.

Трудовая деятельность в лаборатории относится к категории В – творческая работа в режиме диалога с ПК, третья категория тяжести. Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ и продолжительности рабочей смены. Так как рабочая смена составляет около 8 часов, то перерывы происходят через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый.

Заключение

В результате проведенного мониторинга получена следующая информация о снежных отвалах:

1. Годы начала эксплуатации снежных отвалов в г. Томске: по адресу пересечение улиц Ивановского и Высоцкого - 2006 год; по адресу ул. Мостовая 40а – 2007 год; по адресу пос. Хромовка 35/2 – 2010 год.

2. Средняя динамика роста площади снежных отвалов в г. Томске за 10-летний период составляет 18%.

3. Территориальные зоны, на которых расположены снежные отвалы, являются зонами городских парков, скверов, садов, бульваров (Р-1), делового, общественного и коммерческого назначения (О-1), производственно-деловая (О-5). Их использование не предусматривает размещения на них снежных отвалов и противоречит закону.

4. Плотность почвы с глубиной на снежном отвале уменьшается, на фоновом участке – возрастает.

5. Установлено наличие значительной деградации растительности (в среднем растительность сократилась на 78%).

6. Выявлен аномальный температурный режим на территории снежных отвалов.

7. Изменен фракционный состав почв, преобладают песчаные почвы. Установлено наличие защелачивания почв.

Собран обширный статистический материал для анализа вертикальной и горизонтальной изменчивости свойств почв территорий снежных отвалов, позволяющий:

1. Оценить закономерности изменения их агрофизических свойств.
2. Разработать модель миграции загрязнителей.
3. Оценить глубину изъятия грунта для проведения рекультивационных работ.

4. Разработать необходимые решения по обустройству и эксплуатации снежных отвалов, чтобы избежать нерациональное и нецелевое использование земельных участков.

Данные и материалы проведенного мониторинга учтены в «Положении о создании в городе территориальной зоны С-3 «Зона складирования снежных масс»», принятом Думой г. Томска в декабре 2016 года. В положении указывается, что для территорий СО теперь существует специальная зона, разрешенное использование которой и предусматривает размещение на таких земельных участках снежных отвалов.

В дальнейшем планируется более детальное изучение развития загрязнения почв снежных отвалов для разработки проектов по их землеустройству и рекультивации.

Список публикаций

1. Макарецова Е. С. Проблемы землеустройства снегоотвалов на урбанизированных территориях (на примере г. Томска) // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию Победы советского народа над фашистской Германией, Томск, 6-10 Апреля 2015. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015 - Т. 1 - С. 529-530/

2. Макарецова Е.С., Ушакова Н.С. Динамика территориального изменения снежных отвалов в городе Томске// Проблемы геоэкологии и устойчивого развития в XXI веке. Экология человека и планеты: Материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, Томск, 23-27 ноября 2015.-Томск: Изд-во ТПУ, 2015-Т.1 – С. 105-107.

3. Макарецова Е. С. Состояние снежных отвалов в городе Томск // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 Апреля 2016. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 765-767

4. Pasko O., Makartsova E., Ushakova N., Tokareva O. and Mochalov M. The possibility of distance methods application for snow dump sites monitoring//IV Russian Forum for Young Scientists with International Participation “Space Engineering”: MATEC Web of Conferences, Tomsk, Russia, 12-14 April 2016 - S. 4.

5. Pasko O. A. , Tokareva O. S. , Ushakova N. S. , Makartsova E. S. , Gaponov E. A. The application of satellite methods for monitoring snow dump sites / Применение спутниковых методов исследований для оценки состояния территорий снежных отвалов // Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa - Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016 - Vol. 13 - №. 4. - p. 20-28

6. Макарцова Е. С., Гапонов, Е. А. Анализ состояния территории снежных отвалов с использованием спутниковых и наземных данных // Экология России и сопредельных территорий: материалы XXI Международной экологической студенческой конференции, Новосибирск, 28 - 30 Октября 2016. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2016 - Т. 1 - С. 142.

7. Макарцова. Е.С. Освоение Арктики // Арктика и ее освоение: Материалы IX Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, Томск 2016.- Томск: Изд-во ТПУ, 2016-Т.1 – С. 74-76.

8. Макарцова Е.С. Характеристика земельных участков под снежными отвалами города Томска // Экологические проблемы региона и пути их решения: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, проводимой в рамках Сибирского экологического форума «Эко-ВООМ», Омск, 13 –15 октября 2016. – Омск: Изд-во ЛИТЕРА, 2016 – Т. 1 – С. 189-193

9. Макарцова Е.С. Комплексный подход к решению вопросов оценки загрязненных земель // «Организация устойчивого землепользования»: Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию землеустроительного факультета и 175-летию академии, Беларусь, 10 июня 2016. – Горки: Изд-во Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2016 – Т. – С. (принята в печать)

10. Макарцова Е.С. Возможность получения актуальной информации о земельных участках по данным дистанционного зондирования и полевого обследования // Материалы региональной научно - практической конференции «Современные вопросы землеустройства, кадастра и мониторинга земель», Тюмень, 26 ноября 2016. – Тюмень: Изд-во ТИУ, 2016 – Т. 1 – С. 92-96

11. Макарцова Е. С. Развитие процессов деградации растительного покрова на снежных отвалах на примере г. Томска // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика

М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И. Кучина, Томск, 3-7 Апреля 2017. (принята в печать)

12. Makartsova E. S. Die Degradation der Erden in Europa: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И. Кучина, Томск, 3-7 Апреля 2017. (принята в печать)

13. Ушакова Н.С., Макарцова Е.С. Использование данных ДЗЗ для оценки развития деградации растительного покрова на примере снежных отвалов г. Томска // Научная сессия ТУСУР – 2017: материалы XXII международной научно – технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 55 – летию ТУСУРа, Томск, 10 – 12 мая 2017 г.: в 8 частях. – Томск: В-Спектр, 2017 – Ч. 8. – С. 53 – 55.

Список литературы

1. Геодезия и землеустройство. Теоретические основы землеустройства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://taketop.ru/articles/geodezija/teorosn/ponzem> (дата обращения 13.03.2017).
2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
3. Постановление администрации Города Томска от 26.01.2011 № 55 «Об утверждении Правил благоустройства территории муниципального образования "Город Томск"».
4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
5. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 28.12.2013).
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 07.03.2017).
7. Решение от 27.11.2007 № 687 «О корректировке Генерального плана и об утверждении Правил землепользования и застройки муниципального образования "Город Томск" (с изменениями на 07 февраля 2017 года).
8. Решение от 26.12.2016 № 464 «О внесении изменений в Правила землепользования и застройки муниципального образования «Город Томск»», утвержденные решением Думы города Томска от 27.11.2007 № 687.
9. Области применения данных дистанционного зондирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mydocx.ru/6-131402.html> (дата обращения 14.04.2017).
10. Обзор систем дистанционного зондирования Земли. Введение в ДЗЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vikidalka.ru/2-177182.html> (дата обращения 14.04.2017).
11. Воробьева А. А. Дистанционное зондирование земли/ А. А. Воробьева//Санкт – Петербургский национальный исследовательский

университет информационных технологий, механики и оптики: учебно – методическое пособие. - Санкт – Петербург, 2012. Разд. 1. С. 21 – 27.

12. Основные виды деградации почв. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecolognatural.ru/enats-205-1.html> (дата обращения 18.04.2017).

13. Селивановская С.Ю. Деградация почв: методы отбора и подготовки проб для физико- химического и биологического анализа: учеб.-метод. пособие / С.Ю. Селивановская, Р.Х. Гумерова, П.Ю. Галицкая, Ю.В. Медянская. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 72 с.

14. Портал: Томск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Томск> (дата обращения 13.03.2017).

15. Томск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Томск> (дата обращения 13.03.2017).

16. Крюкова К. А. Характеристика основного ассортимента древесных растений в скверах города Томска // Молодой ученый. — 2013. — №3. — С. 152-155.

17. Макарецова Е. С. Состояние снежных отвалов в городе Томск // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 Апреля 2016. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 765-767.

18. Pasko O., Makartsova E., Ushakova N., Tokareva O. and Mochalov M. The possibility of distance methods application for snow dump sites monitoring//IV Russian Forum for Young Scientists with International Participation “Space Engineering”: MATEC Web of Conferences, Tomsk, Russia, 12-14 April 2016 - S. 4.

19. Гранулометрический (механический состав почв. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polyera.ru/pochvovedenie-zemledelie/973-granulometricheskiy-mehanicheskiy-sostav-pochv-chast-4.html> (дата обращения 12.03.2017).

20. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

21. Макарецова Е. С., Гапонов, Е. А. Анализ состояния территории снежных отвалов с использованием спутниковых и наземных данных // Экология России и сопредельных территорий: материалы XXI Международной экологической студенческой конференции, Новосибирск, 28 - 30 Октября 2016. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2016 - Т. 1 - С. 142.

22. Карты градостроительного зонирования. Территориальные зоны. Общие положения о территориальных зонах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kletadmin.ru/city/selpo/kletsk/Клетская_2%20часть_092011.pdf (дата обращения 13.03.2017).

23. Ушакова Н.С., Макарецова Е.С. Использование данных ДЗЗ для оценки развития деградации растительного покрова на примере снежных отвалов г. Томска // Научная сессия ТУСУР–2017: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 55-летию ТУСУРа, Томск, 10–12 мая 2017 г.: в 8 частях. – Томск: В-Спектр, 2017 – Ч. 8. – С. 52 – 56.

24. Pasko O. A. , Tokareva O. S. , Ushakova N. S. , Makartsova E. S. , Gaponov E. A. The application of satellite methods for monitoring snow dump sites / Применение спутниковых методов исследований для оценки состояния территорий снежных отвалов // *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa* - Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016 - Vol. 13 - №. 4. - p. 20-28.

25. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.green.tsu.ru/dep/> (дата обращения 12.03.2017).

26. Градостроительный атлас г. Томск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://map.admtomsk.ru/pages/legend/atlas_new.html (дата обращения 13.02.2017).

27. «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» (утв. Минстроем России 02.11.1996).

28. Водоканал подвел итоги работы стационарных снегоплавильных пунктов (ССП). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/78/477/27457.php> (дата обращения 01.04.2017).

29. Снегоплавильные станции Санкт – Петербурга: опыт и перспектива. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://armoreal.ru/m/novosti/170-snegoplavilnye-stantsii-v-sankt-peterburge-opyt-i-perspektiv> (дата обращения 01.04.2017).

30. ГУП «Водоканал Санкт – Петербурга». Канализирование. Утилизация снега. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vodokanal.spb.ru/kanalizovanie/utilisaziya_snega/ssp/ (дата обращения 01.04.2017).

31. Снегоплавильные установки Новосибирска. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecopark.ru/news/snegoplavilnaya-ustanovki> (дата обращения 01.04.2017).

32. Снегоплавильная установка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Снегоплавильная_установка (дата обращения 12.03.2017).

33. Снегоплавильные установки: виды, устройство и принцип работы машины-снеготаялки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rcycle.ru/pererabotka/sneg-i-led/snegoplavilnaya-tehnika/ustanovki-vidy-ustrojstvo-i-princip-raboty> (дата обращения 08.05.2017).

34. Пасько О. А. Участковое землеустройство и управление земельными ресурсами: практикум / О. А. Пасько. – Томск: Томский политехнический университет, 2013. – С. 42 – 46.

35. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. 28.03.2017).

36. Пименов В. В. Участковое землеустройство: рабочий проект землеустройства малопродуктивных угодий: методические указания для выполнения

лабораторных работ и курсового проекта / В. В. Пименов, В. С. Пестриков, Д. В. Новиков, П. А. Комаров. – Москва: Государственный университет по землеустройству, 2004. – С. 73 – 77.

37. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

38. Медицинская информация, Томск. Клещ наступает: памятка для населения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medinfo.tomsk.ru/newsletter/198-klesh-encefalit> (дата обращения 12.03.2017 г.).

39. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

40. МЧС. Основные правила и требования безопасности при грозе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mngz.ru/russia-world-sensation/192612-osnovnye-pravila-i-trebovaniya-bezopasnosti-pri-groze.html> (дата обращения 12.03.2017 г.).

41. Безопасность жизнедеятельности. Правила работы и поведения в лаборатории. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.refsru.com/referat-6022-24.html> (дата обращения 12.03.2017 г.).

42. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

43. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

44. СанПиН 2.2.2/2.5.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

45. ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

46. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ. "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

47. НПАОП 01.41-1.07-63 Правила техники безопасности при работе с водным аммиаком (аммиачной водой).

48. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 – ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

49. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

50. ГОСТ Р 22.3.03-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения.

51. Сибатаева Д. К. Проект предоставления земельного участка снежного отвала на ул. Мостовой 40а, г. Томск: бакалаврская работа. Томск. Томский политехнический университет, Томск, 2016.

Приложение А
(справочное)

Таблица - Результаты ареометрического анализа почвенных образцов

Показатели			Вес навески, г	Вес абсолютно сухой пробы, г	Время отстаивания суспензии от начала опыта, мин	Показания ареометра	Температура суспензии, С ⁰	Поправка на температуру суспензии	Упрощенные показания ареометра с поправкой	Фракции, мм	Содержание, %
№ пробы	Название	Глубина, см									
1	Хромовка, Р1, центр	0-10	30	19,99	1	999,1	22	0,4	1,50	0,5-0,25	51,07
					30	998	22	0,4	0,40	0,25-0,1	28,13
					180	998	22	0,4	0,40	0,1-0,05	20,80
2	Хромовка, разрез 2, смытый	0-10	30	29,99	1	999	24	0,8	1,80	0,5-0,25	33,57
					30	999	24	0,8	1,80	0,25-0,1	40,67
					180	998	24	0,8	0,80	0,1-0,05	25,76
3	Хромовка, Р1, центр	0-13	30	29,99	1	1000,2	22	0,4	2,60	0,5-0,25	37,73
					30	999	22	0,4	1,40	0,25-0,1	27,53
					180	998	22	0,4	0,40	0,1-0,05	34,74
4	Хромовка, Аг, фон	0-13	20	19,99	1	1005	22	0,4	7,40	0,5-0,25	22,85
					30	1000,5	22	0,4	2,90	0,25-0,1	51,35
					180	999	22	0,4	1,40	0,1-0,05	25,80
5	Хромовка, Р2, R1	0-16	30	29,99	1	999	24	0,8	1,80	0,5-0,25	52,83
					30	998,3	24	0,8	1,10	0,25-0,1	21,10
					180	998	24	0,8	0,80	0,1-0,05	26,07
6	Хромовка, Р1, Ап	22	30	29,99	1	1007,9	22	0,4	10,30	0,5-0,25	0,00
					30	1002	22	0,4	4,40	0,25-0,1	4,33
					180	1000,5	22	0,4	2,90	0,1-0,05	95,67
7	Хромовка, Р1, Ап	22	30	29,99	1	1009	22	0,4	11,40	0,5-0,25	0,44
					30	1002	22	0,4	4,40	0,25-0,1	3,53
					180	1000	22	0,4	2,40	0,1-0,05	96,03

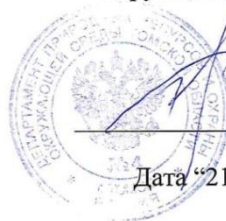
8	Хромовка, П, смытый	20-30	30	29,99	1	1000	23	0,6	2,60	0,5-0,25	41,60
					30	998,5	23	0,6	1,10	0,25-0,1	28,83
					180	998	23	0,6	0,60	0,1-0,05	29,57
9	Хромовка, С, фон	30	30	29,99	1	1006	23	0,6	8,60	0,5-0,25	1,00
					30	1000	23	0,6	2,60	0,25-0,1	2,30
					180	999,5	23	0,6	2,10	0,1-0,05	96,70
10	Хромовка, АВ, Р1, отвал	39	30	29,99	1	1005	22	0,4	7,40	0,5-0,25	0,00
					30	1002,8	22	0,4	5,20	0,25-0,1	1,17
					180	1001	22	0,4	3,40	0,1-0,05	98,83
11	Хромовка, В, фон	53	30	29,99	1	1004	24	0,8	6,80	0,5-0,25	1,67
					30	1002,1	24	0,8	4,90	0,25-0,1	2,30
					180	1001	24	0,8	3,80	0,1-0,05	96,03
12	Хромовка, В, Р1,	68	30	29,99	1	1008,5	22	0,4	10,90	0,5-0,25	0,00
					30	1003	22	0,4	5,40	0,25-0,1	0,00
					180	1002	22	0,4	4,40	0,1-0,05	100
13	Хромовка, Р2, Р6,	73	30	29,99	1	1009	24	0,8	11,80	0,5-0,25	1,60
					30	1002	24	0,8	4,80	0,25-0,1	2,17
					180	1001	24	0,8	3,80	0,1-0,05	96,23
14	Хромовка, ВС, фон	84	30	29,99	1	1001	24	0,8	3,80	0,5-0,25	10,83
					30	1000	24	0,8	2,80	0,25-0,1	13,50
					180	998,8	24	0,8	1,60	0,1-0,05	75,67
15	Хромовка, разрез 2, смытый	80-90	30	29,99	1	1006	23	0,6	8,60	0,5-0,25	0,33
					30	1001	23	0,6	3,60	0,25-0,1	0,94
					180	999	23	0,6	1,60	0,1-0,05	98,73
16	Хромовка, Р1, центр	90	30	29,99	1	1010,2	22	0,4	12,60	0,5-0,25	0,00
					30	1004	22	0,4	6,40	0,25-0,1	0,93
					180	1002	22	0,4	4,40	0,1-0,05	99,07
17	Хромовка, В6, фон	90	30	29,99	1	1001	24	0,8	3,80	0,5-0,25	2,47
					30	1000,1	24	0,8	2,90	0,25-0,1	3,76
					180	999	24	0,8	1,80	0,1-0,05	93,77
18	Мостовая, 1 слой	0-30	30	29,99	1	1003	24	0,8	5,80	0,5-0,25	8,57
					30	1002	24	0,8	4,80	0,25-0,1	4,23
					180	1000	24	0,8	2,80	0,1-0,05	87,20

Приложение Б Акты о внедрении

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Департамента
природных ресурсов и охраны
окружающей среды Томской
области

Трапезников С.Я.



Дата "21" сентября 2016 г.

АКТ о внедрении (использовании) результатов производственной практики Макарцовой Елены Сергеевны

Комиссия в составе:

Председателя Трапезникова С.Я.

Члена комиссии Ушаковой Н.С.

составили настоящий акт о том, что результаты ее научной работы, использованы в деятельности Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

1. Определен гранулометрический состав почв и горизонтов со снежных отвалов.
2. Определен механический состав почв и горизонтов со снежных отвалов.

Председатель комиссии

Трапезников С. Я.

Член комиссии

Ушакова Н.С.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Департамента
природных ресурсов и охраны
окружающей среды Томской
области

Трапезников С.Я.



Дата "13" июля 2016 г.

АКТ

о внедрении (использовании) результатов
научной работы «ДИНАМИКА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ СНЕЖНЫХ
ОТВАЛОВ В ГОРОДЕ ТОМСКЕ»
Макарцовой Елены Сергеевны

Комиссия в составе:

Председатель Трапезников С.Я.

член комиссии Ушакова Н.С.

составили настоящий акт о том, что результаты ее научной работы, использованы в деятельности департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области

1. Установлены даты начала эксплуатации земельных участков под размещение снега.
2. Определена динамика изменения площадей снежных отвалов.
3. Произведен прогноз изменения площадей снежных отвалов.

Председатель комиссии

Трапезников С.Я.

член комиссии

Ушакова Н.С.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Департамента
природных ресурсов и охраны
окружающей среды Томской
области

Трапезников С.Я.



Дата "21" сентября 2016 г.

АКТ
о внедрении (использовании) результатов
производственной практики
Макарцовой Елены Сергеевны

Комиссия в составе:

Председателя Трапезникова С.Я.

Члена комиссии Ушаковой Н.С.

составили настоящий акт о том, что результаты ее научной работы, использованы в деятельности Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

1. Установлены токсикологические свойства почв и горизонтов снежных отвалов.

Председатель комиссии

Трапезников С.Я.

Член комиссии

Ушакова Н.С.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя комитета
государственного экологического
надзора Департамента природных
ресурсов и охраны окружающей
среды Томской области

Мочалова Т.Н.



Дата "15" декабря 2016 г.

АКТ
о внедрении (использовании) результатов
производственной практики
Макаровой Елены Сергеевны

Комиссия в составе:

Председателя Мочалова Т.Н.

Члена комиссии Ушаковой Н.С.

составили настоящий акт о том, что результаты ее научной работы, использованы в деятельности Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

1. Проведена оценка степени деградации растительно-почвенного покрова на территориях снежных отвалов г. Томска.

Председатель комиссии

Мочалова Т.Н.

Член комиссии

Ушакова Н.С.