

возникает опасность их разрушения за счет высокой токсичности фильтрата и полной его неадекватности природным соединениям.

В результате, одной из основных экологических задач при исследовании массивов свалочных грунтов является проведение моделирования контакта подземных вод свалочного тела полигона ТБО и прилегающих эколого-геологических систем, для оценки потенциального экологического риска и расчета экологического ущерба.

#### Литература

1. Подлипский И.И. Полигоны бытовых отходов как объекты геологического исследования. // Вестник СПбГУ, Сер. 7, 2010, Вып. 1, с. 15-31;
2. Подлипский И.И. Эколого-геологическая характеристика полигонов бытовых отходов и разработка рекомендаций по рациональному природопользованию. Диссертация на соискание уч.ст. к.г.-м.н. / Санкт-Петербургский государственный университет. СПб., 2010, 204 с.;
3. Технологии автоматизированного управления полигоном ТБО. / Н.И. Артемов, Т.Г. Середя, С.Н. Костарев, О.Б. Низамутдинов. Пермь: НИИУМС, 2003, 266 с.;
4. Подлипский И.И. Методика расчета количества жидкой фазы бытовых отходов на полигонах. / «Школа экологических перспектив». Под ред. И.И. Косиновой. Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2014, с. 109-114

### РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ ТЕРРИТОРИИ ТЕГУЛЬДЕТСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Д. Пожарская

Научный руководитель доцент Н. А. Осипова

*Национальный исследовательский Томский Политехнический университет, г. Томск, Россия*

Проблема утилизации твердых отходов промышленного и бытового происхождения приобретает в настоящее время все более острый характер в связи с тем, что объемы генерирования отходов постоянно растут, в то время как темпы их переработки несопоставимо малы. В результате к настоящему времени накоплены сотни миллионов тонн различных твердых отходов, которые необходимо переработать и обезвредить[1].

Одним из направлений по улучшению качества жизни является организация санитарной очистки территории муниципальных образований и утилизация отходов производства и потребления. Одним из основных документов в организации системы управления отходами является Генеральная схема санитарной очистки территории муниципального образования. В документе отражены направления по решению комплекса работ по организации, сбору, удалению, обезвреживанию отходов и уборке территории муниципального образования[7].

Для более точного понимания проблемы необходима детальная оценка современного состояния системы обращения с отходами. Такая оценка позволяет получить данные о местоположении источников, объемах образующихся отходов, способах их удаления и других параметрах системы. На основе этих данных можно провести анализ функционирования как всей системы в целом, так и отдельных ее компонентов[2].

На территории муниципального образования «Тегульдетский район» в 2014 году по данным отчетности семи предприятий было образовано 1790 тонн отходов (0,34% от области), что составляет 0,281 тонны на человека (в среднем по области – 0,506 тонн на человека).

На территории муниципального района расположено 7 санкционированных свалок и 1 полигон ТБО общей площадью 6,95 га. Объектов по утилизации биологических отходов (скотомогильников) на территории района нет[5]. Несанкционированное размещение отходов происходит на территориях всех муниципальных образований Томской области. Объекты захоронения отходов, находящиеся практически возле каждого крупного населенного пункта, в основном, представляют собой свалки без каких-либо сооружений по защите окружающей среды. В качестве основных мероприятий по организации систем переработки утилизации ТБО предусматривается ликвидация и рекультивация некоторых существующих свалок. В качестве альтернативного варианта организации системы переработки утилизации ТБО, ликвидирование свалки ТБО и строительства полигона, организация новой площадки для мусороперерабатывающей станции[6].

Разработка Генеральной схемы предполагает выбор мест размещения и временного хранения ТБО. Как показывает практика, при дальности вывоза ТБО больше 25 км значительный экономический и экологический эффект может быть получен при внедрении двухэтапной системы транспортировки ТБО с использованием мусороперегрузки ТБО и большегрузных мусоровозов. Двухэтапная система включает в себя такие технологические процессы: сбор ТБО в местах накопления, их вывоз собирающими мусоровозами на мусороперегрузочную станцию (МПС), перегрузка в большегрузные транспортные средства.

Функцию сбора твердых бытовых отходов при двухэтапной системе выполняют мусоровозы с небольшой грузоподъемностью, которые везут отходы на станцию перегруза.

Общей частью различных вариантов схем одноуровневых МПС является следующий технологический процесс:

- а) собирающий мусоровоз выгружает ТБО на бетонированную площадку приемного отделения МПС;
- б) на площадке приемного отделения производится ручной отбор крупногабаритных отходов и металлолома; отобранные ресурсы собираются и вывозятся к объектам их переработки;
- в) автопогрузчиком ТБО сгружаются на заглубленную часть наклонного приемного пластинчатого конвейера;
- г) с наклонного приемного конвейера ТБО сбрасываются в транспортный большегрузный мусоровоз через накопительную воронку путем дозированной подачи ТБО приемным конвейером; масса большегрузного мусоровоза может достигать до 24 тонн[4].

На рисунке представлена схема движения потоков отходов, а также место предполагаемого строительства нового полигона и двух мусороперегрузочных станций.

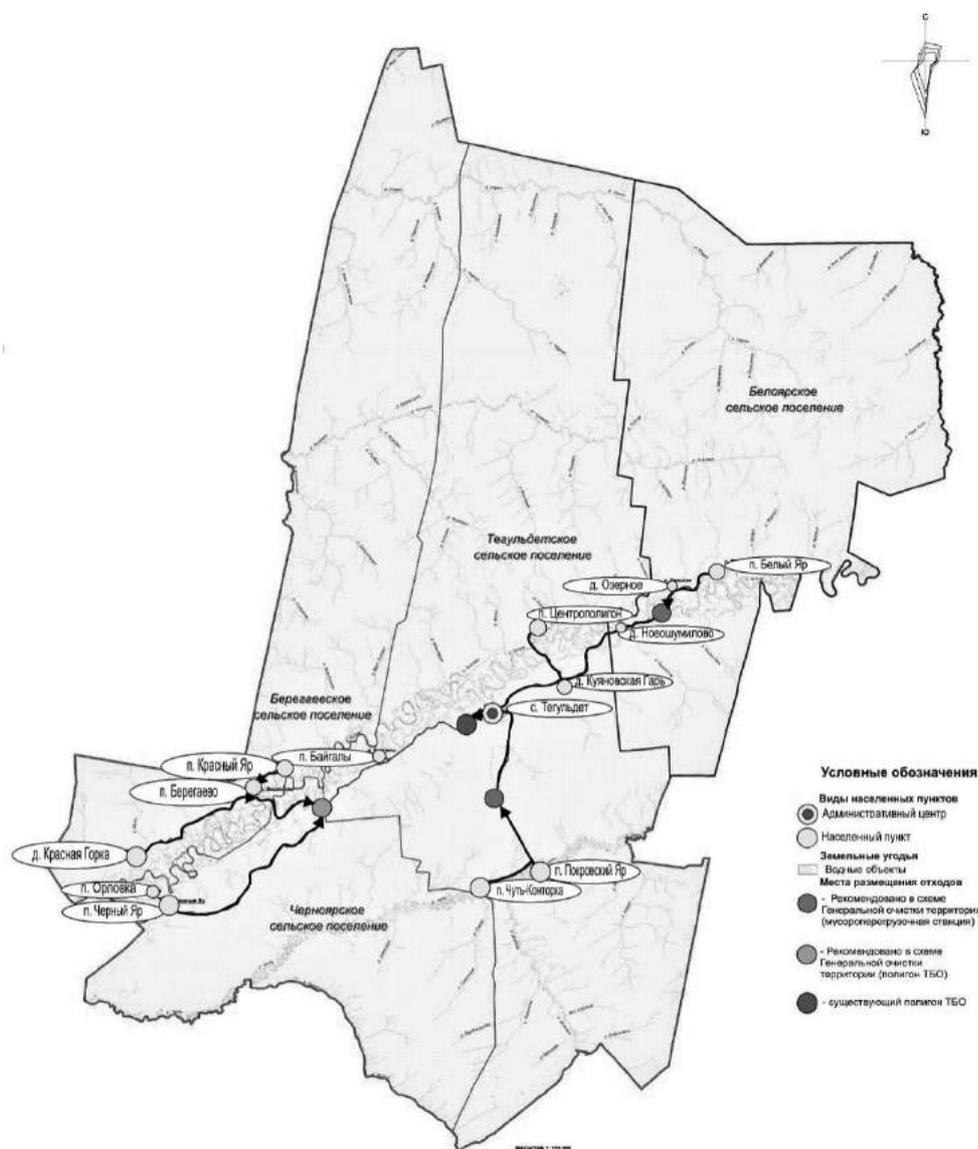


Рис. Схема движения потоков отходов

### Литература

1. Проблема утилизации ТБО [Электронные ресурсы]-URL: <http://www.solidwaste.ru/publ/view/30.html> (Дата обращения: 28.01.2016)
2. Оценка состояния системы обращения с отходами [Электронные ресурсы]-URL: <http://www.rrec.ru/activity/waste/> (Дата обращения: 28.01.2016)
3. «Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов», утверждены Главным государственным ветеринарным инспектором 04.12.1995 № 13-7-2/469
4. Управление твердыми бытовыми отходами [Электронные ресурсы] - URL: <http://ecoalliance.com.ua/assets/files/ru/biblioteka/Upravlenie-TBO-razdelnij-sbor-i-sortirovka-othodov.pdf> (Дата обращения: 18.11.2015)

5. Тегульдетский район [Электронные ресурсы]-URL: <http://www.teguldet.tomsk.ru/> (Дата обращения: 18.11.2015)
6. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
7. Постановление Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 21.08.2003 № 152 «Об утверждении «Методических рекомендаций о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации».

## ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. КРАСНОЯРСКА)

С.А. Поликанова

Научный руководитель доцент А.В. Таловская, доцент Н.А. Осипова  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Загрязнение снегового покрова является одним из показателей качества атмосферного воздуха. В условиях длительного зимнего времени снеговой покров накапливает и сохраняет атмосферные загрязнения и рассматривается как деponирующая среда для пылевых выпадений. Химические элементы, поступаая в атмосферный воздух с выбросами промышленных предприятий, включаются во все виды миграций и биологический круговорот [7]. Основными источниками загрязнения снежного покрова в г. Красноярске служат выбросы автотранспорта и стационарные источники, среди которых наибольший вклад вносит ОАО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» - 45% [8].

В 2013 и 2014 гг. автором осуществлялся отбор проб снега в окрестностях ОАО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» согласно главенствующему направлению ветра на расстоянии 1, 2, 3, 8 и 13 км от границ предприятия. Все работы по отбору и подготовке проб снега выполнялись с учетом методических рекомендаций [5] и руководства по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89). Всего было отобрано 8 проб.

Для аналитических исследований проб снега применялся комплекс современных методов анализа: инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА) (ядерно-геохимическая лаборатория МИНОЦ «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ; аналитики Судыко А.Ф., Богутская Л.В.), масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP MS) (ХАЦ «Плазма», г. Томск, аналитик Т.А. Филипас). Детальные исследования вещественного состава проб твердого осадка снега осуществлялись на сканирующем электронном микроскопе S-3400N фирмы Hitachi с приставкой для микроанализа Bruker. Определение фторид-иона в пробах снеготалой воды осуществлялось потенциометрическим методом на приборе Анион 4100 с фтор селективным электродом. Анализ проводили согласно ГОСТ 23268.18-78.

Представлены данные по содержанию Na, Ca, Fe, Sr и Ba в пробах твердого осадка снега за 2013 г. (табл.), выбор данных элементов обусловлен возможным поступлением этих элементов с выбросами алюминиевых заводов [2, 3, 6, 8, 9]. Анализ данных показал, что наиболее высокое содержание Na в пробах приходится пробы, отобранные на расстоянии 3 км от границ предприятия, для Ca, Fe, Sr, Ba – на расстоянии 2 км от границ завода. Аналогичная закономерность была определена и для величины среднесуточного потока данных элементов из атмосферы на снеговой покров. Однако среднее содержание данных элементов в пробах не превышает среднего содержания в пробах с территории г. Красноярска согласно литературным данным [7].

Таблица  
Содержание химических элементов в пробах твердого осадка снега и среднесуточный поток элементов из атмосферы на снеговой покров в окрестностях алюминиевого завода г. Красноярска, 2013г.

Расстояние от границ завода до точки отбора	Na	Ca	Fe	Sr	Ba
1 км	$\frac{0,39}{3206}$	$\frac{1,46}{11922}$	$\frac{1,16}{9485}$	$\frac{613}{501118}$	$\frac{286}{233484}$
2 км	$\frac{0,36}{2849}$	$\frac{2,67}{21311}$	$\frac{1,95}{15617}$	$\frac{951}{760489}$	$\frac{576}{460602}$
3 км	$\frac{0,66}{2764}$	$\frac{1,27}{5321}$	$\frac{1,01}{4258}$	$\frac{393}{164895}$	$\frac{253}{106242}$

Примечание: данные ИНАА, среднеарифметическое значение, в числителе – содержание, мг/кг (Na, Ca, Fe, %), в знаменателе – среднесуточный поток элементов из атмосферы на снеговой покров, мг/(км<sup>2</sup>\*сут) (Na, Ca, Fe, г/(км<sup>2</sup>\*сут)).

Коэффициенты аэрозольной аккумуляции для Na, Ca, Fe, и Ba менее 1, для Sr изменяются от 2 до 4, что свидетельствует об обогащенности пылевого аэрозоля этим элементом. Расчёт фактора обогащения проводился по отношению к скандию. Значения фактора обогащения для Na, Ca, Fe и Ba близки к единице, значение для Sr близко к десяти, что говорит об антропогенном источнике поступления данного элемента.

Анализ данных ICP MS показал, что по соотношению содержания элементов в твёрдом осадке снега и снеготалой воде (рис. 1) такие элементы как Na концентрируется в основном в растворенной форме, а Al, Ca, Mn, Fe, Sr, Ba во взвешенном состоянии, однако Ca, Mn и Sr способны переходить в раствор снеготалой воды.