

А.В. Дикинис, А.В. Илларионов, А.А. Лебедева, Д.В. Шилов, Е.Д. Родионова

УЧЕТ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦИКЛАХ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

A.V. Dikinis, A.V. Illarionov, A.A. Lebedeva, D.V. Shilov, E.D. Rodionova

ACCOUNTING HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE WORK CYCLE WASTE MANAGEMENT OF PRODUCTION AND CONSUMPTION

В данной статье рассматриваются проблемы учета взаимодействия отходов производства и потребления, а также практически не исследованные воздействия условий окружающей среды на опасные компоненты отходов производства и потребления. Предложены к рассмотрению различные климатические условия и их воздействие на изучение и сравнение свойств типовых потоков отходов в регионах. Основными климатическими условиями являются: количество и характер осадков, температурный режим, движение воздушных масс. Так же в рамках данной работы разработаны сценарии возможного развития чрезвычайных (аварийных) ситуаций.

Ключевые слова: отходы производства и потребления, условия окружающей среды, гидрометеорологические условия, осадки, температурный режим, воздушные массы, чрезвычайные ситуации, аварийные ситуации.

This article addresses the problem of the interaction of industrial and consumer waste, and virtually unexplored impact of environmental conditions on the hazardous components of waste production and consumption. We propose to consider the different climatic conditions and their impact on the study and comparison of the properties of typical waste streams in the region. The main climatic conditions are: the number and nature of precipitation, temperature, movement of air masses. Just in this paper developed scenarios of possible development of contingency (emergency) situations.

Key words: waste production and consumption, environmental conditions, meteorological conditions, precipitation, temperature, air mass, emergency, emergencies.

Проблемы учета взаимодействия отходов производства и потребления мало исследованы в современной научной литературе. Среди источников можно отметить публикации [1, 2, 3, 4]. В них основное внимание уделено проблемам обеспечения экологической безопасности в сфере обращения опасных отходов.

В тоже время практически не исследованы воздействия условий окружающей среды на опасные компоненты отходов производства и потребления.

В настоящей статье сделана попытка указать основные факторы окружающей среды, влияющие на состояние отходов на различных этапах их жизненного цикла.

Очевидно, что во многом степень взаимодействия гидрометеорологических условий определяется как применением современных технологий по транспортировке

различных видов отходов, так и соблюдением существующих нормативных требований к этим процессам.

Основные санитарно-гигиенические, технико-экономические требования к организации мест сбора и к транспортированию твердых коммунальных отходов в Российской Федерации содержатся в санитарных нормах и правилах «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» (СанПиН 42-128-4690-88), «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для ТБО» (СанПиН 2.1.7.1038-01), «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» (СанПиН 2.1.7.1322-03), «Инструкции по организации и технологии механизированной уборки населенных мест» (от 12 июля 1978 г.) и др. [5].

Несмотря на то, что указанные документы в значительной мере устарели, каждый из них является центральным и основополагающим при организации работ в данной сфере, т.к. согласно им задается перечень обязательных требований.

Одной из основных проблем обращения с отходами производства и потребления является их размещение «под открытым небом», зачастую на необорудованных площадках, с несоблюдением существующих требований, гидрогеологических и гидрометеорологических условий и прежде всего на полигонах размещения как промышленных, так и опасных компонентов твердых бытовых отходов.

Изменение свойств отходов при воздействии окружающей среды можно проследить при изучении и сравнении свойств типовых потоков отходов в регионах с разными климатическими условиями.

Количество и характер осадков, поверхностного стока повышенного уровня грунтовых вод в первую очередь влияет на изменение влажности отходов, а как следствие, влияет на плотность, массу, нормативы образования и накопления; химический состав и изменение класса опасности. Наличие излишней влаги в составе отходов выводит из строя металлическое и деревянное оборудование (контейнеры, кузова мусоровозов), используемое на различных этапах технологических циклов обращения с отходами.

Температурный режим оказывает влияние на химический состав и изменение класса опасности; процессы биохимического разложения органических компонент в первую очередь в составе отходов потребления.

Процессы биохимического разложения масс отходов приводят к образованию органических и неорганических соединений. Наличие органической составляющей в отходах превращает свалочные массы в источники горючих и вредных газов, отравляющих атмосферный воздух.

Движение воздушных масс (ветер) может оказывать влияние на перенос легколетучих компонентов отходов, пыли, токсикантов на большие расстояния, в том числе в городах и населенных пунктах.

Иными экологическими опасностями, связанными со сферой обращения с отходами производства и потребления, являются последствия, обусловленные взаимодействием опасных техногенных объектов (на этапах технологических циклов) с экстремальными природными процессами и явлениями, а также развитие нештатных ситуаций и техногенных аварий, обуславливаемых в том числе «человеческим фактором» и др.

В рамках выполнения настоящей работы на примере полигона «Красный бор» разработаны сценарии возможного развития чрезвычайных (аварийных) ситуаций (таблица 1), которые могут быть классифицированы по двум основным направлениям:

1. *Залповые выбросы* – кратковременные интенсивные выбросы загрязняющих веществ, вызванные причинами техногенного (антропогенного) характера или катастрофическими природными явлениями редкой повторяемости.
2. *Продолжительное воздействие полигона на природную среду* – непрерывное растянутое во времени негативное воздействие полигона на природную среду, обусловленное постоянно протекающими процессами фильтрации, испарения токсичных веществ. Действие процессов носит постоянный характер и в целом зависит от времени года.

Таблица 1

Типы чрезвычайных ситуаций

№ сценария	Тип чрезвычайной ситуации
1.	Перелив содержимого карт-хранилищ токсичных отходов через верхнюю кромку обваловки
2.	Разрушение обваловки карт-хранилищ токсичных отходов
3.	Подземная фильтрация токсикантов из карт-хранилищ токсичных отходов
4.	Попадание загрязненного токсичными веществами поверхностного стока с территории полигона в гидрографическую сеть района
5.	Попадание токсичных веществ в окружающую природную среду за счет атмосферных переносов
6.	Попадание токсичных веществ в окружающую природную среду при возникновении очага возгорания
7.	Попадание токсичных веществ в окружающую природную среду за счет экстремальных метеорологических явлений (смерчи, ураганы, шквалы)
8.	Попадание токсичных веществ на водосбор р. Нева вследствие аварии при их транспортировке на полигон

На рис. 1 представлена графическая схема основных сценариев возможного формирования чрезвычайных (аварийных) ситуаций.

Как видно (см. рис. 1), к развитию ситуации по указанным выше сценариям, может привести следующий набор природных и техногенных процессов и явлений:

1. Редкие природные катастрофические явления:
 - a. смерчи;
 - b. ураганы и шквалы;
 - c. интенсивные (экстремальные) осадки;
 - d. тектонические процессы естественного происхождения;
 - e. падение космических тел (метеоритов и пр.).
2. Продолжительные (частые) природные явления:
 - a. микротрещинноватость пород в районе полигона;

- b. тектонические процессы антропогенного происхождения («наведенные землетрясения»);
 - c. фильтрация грунтовых вод в поверхностном слое почвы;
 - d. образование наледей;
 - e. атмосферное электричество (в том числе мощные грозы);
 - f. воздушные переносы в районе полигона.
3. Техногенные процессы:
- a. аварийные ситуации на полигоне, связанные с технологическими нарушениями при обращении с токсичными отходами и пр.;
 - b. дорожно-транспортные происшествия при транспортировке токсичных отходов в районе полигона;
 - c. падение летательных аппаратов в районе полигона.



Рис. 1 – Графическая схема основных сценариев возможного развития чрезвычайных (аварийных) ситуаций на полигоне «Красный Бор»

При этом перемещение токсикантов от источников в компоненты природной среды может происходить несколькими путями (воздушным, водным, подземным) как отдельно (варианты А, Б и В), так и в некоторых комбинациях (вариант Д).

Следует отметить, что к реализации сценариев одного типа могут приводить различные сочетания событий или факторов.

Учет гидрометеорологических параметров при обращении с отходами производства и потребления требует детального изучения изменения свойств отходов различных типов под воздействием условий окружающей среды. Кроме изменений свойств отходов, под воздействием гидрометеорологических условий могут быть выведены из строя объекты санитарной очистки населенных пунктов, такие как места временного хранения, станции перегруза и полигоны для захоронения отходов. Из-за обильных осадков может быть затруднен доступ к указанным объектам, нарушен график санитарной очистки и возникнуть риск эпидемиологической угрозы для населения.

Количество и характер осадков приводит к наводнениям в поймах рек и как следствие к возможному подтоплению объектов сферы обращения с отходами, расположенных в непосредственной близости от них. Этот фактор в первую очередь необходимо предусматривать при выборе способа захоронения отходов.

Другой регионально-климатический фактор связан с *речным стоком бассейна крупных рек, который объединяет поверхностный сток* (образующийся в результате осадков и снеготаяния) и подземный сток, формируемый за счет грунтовых вод. К сожалению, ряд экологически опасных объектов находится в непосредственной близости к р-екам (в качестве примера можно привести расположенный в 15 км от реки Нева — «Полигон захоронения токсичных отходов «Красный Бор»).

Известно также, что в Москве отсутствует четкая система обращения с опасными промышленными отходами. Специально обустроенных полигонов для захоронения опасных промышленных отходов в Московском регионе нет (кроме спецполигона НПО «Радон» в Сергиево-Посадском районе), поэтому промышленные отходы III – IV класса опасности размещаются на существующих площадках полигонов бытовых отходов, которые расположены на территории Московской области, через которую проходит река Москва. А неутилизованные отходы I – II класса опасности накапливаются на территории предприятий или размещаются несанкционированно.

В большей степени учет этих региональных особенностей необходим в зимний период времени, в связи с формированием опасных ледовых явлений в зимнее время, которые в свою очередь приводят к *наводнениям и паводкам*.

Учет уровня грунтовых вод, поверхностного стока вод крайне необходим при организации и оборудовании полигонов для захоронения отходов.

Температурный режим, высокие температуры воздуха, могут привести к возгоранию на полигонах обращения с отходами, так как почти на каждом из них присутствуют высокогорючие и легковоспламеняющиеся вещества. Например, за последние 5 лет на полигоне захоронения опасных отходов «Красный Бор» происходило несколько крупных пожаров (последний в 2011 г.), обусловленных самовозгоранием отходов нефтепродуктов на поверхности карты-котлована с жидкими отходами.

Следует обратить особое внимание на сложность, а иногда и невозможность ликвидировать, локализовать площадь возгорания или уменьшить интенсивность пожара.

При воспламенении высокотоксичных отходов, может происходить неконтролируемое и сложно прогнозируемое увеличение и образование новых групп загрязняющих веществ, в том числе и новых токсинов.

В последние годы активно развивается деятельность, связанная с транспортированием нефтепродуктов, которая влечет за собой риск попадания нефтепродуктов и отходов нефтепродуктов в окружающую среду. При этом риск возникновения природных техногенных катастроф связаны в первую очередь с разливом нефти в акваториях рек, участвовавшими на крупных нефтеперерабатывающих предприятиях.

В этих котлованах содержались в том числе опасные отходы органического происхождения 2 класса опасности (нефтешламы при зачистке резервуаров, всплывающие нефтепродукты, отработанный керосин, отработанные масла, не подлежащие регенерации), 3 класса опасности (всплывающие нефтепродукты нефтеловушек, отработанное промышленное масло, эмульсия от маслотовушек компрессорной, нефтешламы, жидкие отходы с органическим составом, нефтесодержащие воды, собранные с судов) и др.

Очевидно, что крайне необходимо учитывать температурный режим при выборе технологического цикла обращения с отходами, особенно на этапах хранения и захоронения отходов.

Пятый фактор носит эпизодический и экстремальный характер, связанный с участвовавшими влиянием *штормовых условий погоды*.

К экстремальным природным явлениям, как было указано выше способным существенно нарушить функционирование технологических циклов обращения с отходами, в первую очередь относятся наводнения, ураганные и штормовые ветры, количество осадков, превышающее среднегодовую норму, и т.п.

Строительство объектов сферы обращения с отходами необходимо производить с учетом *направления господствующих ветров*. Объекты захоронения отходов, мусоросжигательные заводы следует располагать в подветренной стороне.

Выводы

Несоблюдение санитарных норм и правил на этапах технологических циклов обращения с отходами, в совокупности с изменением условий окружающей среды, во многих случаях влечет за собой экологические угрозы непредвиденного загрязнения природной среды, нарушения функционирования экосистем в связи с возможным попаданием в них большого количества сильнейших экотоксикантов опасности отходов производства и потребления.

Для каждого населенного пункта и опасного объекта в сфере обращения отходов производства и потребления необходим подбор определенных технологий сбора, утилизации и обезвреживания отходов, учитывающих местный опыт, условия и ресурсы. Особое внимание следует обращать на климатические особенности региона при санитарной очистке населенных пунктов.

Использование климатических и гидрометеорологических данных позволяет повысить эффективность планирования и управления санитарной очисткой населенных пунктов, и, соответственно, уменьшение потерь от воздействия неблагоприятных погодных условий, что, в свою очередь, влечет за собой и положительный экономический эффект.

Рекомендации по учету гидрометеорологических условий при организации и проведении работ технологических циклов обращения с отходами производства и потребления в настоящее время отсутствуют. Поэтому нормативные документы и инструкции требуют переработки и корректировки в связи развитием технологий сбора, вывоза и обезвреживания отходов производства и потребления.

Работа выполнена в рамках мероприятия 1.1 Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (государственный контракт №02.740.11.0385 от 30 сентября 2009 г. и государственный контракт № П154 от 15 апреля 2010 г.) по направлению «Переработка и утилизация техногенных образований и отходов».

Литература

1. *Дикинис А.В., Илларионов А.В., Шилов Д.В., Лебедева А.А.* Аспекты выбора технологий обезвреживания и утилизации опасных отходов. // Экология и промышленность России. Вып. 6, 2010 — М: 2010 — 52-55 с.
2. *Лебедева А.А., Дикинис А.В.* Разработка подходов к оценке жизненного цикла отходов производства и потребления. // Экология урбанизированных территорий. - М.: Издательский дом «Камертон». - №4, 2011 — в печати.
3. *Лебедева А.А.* Индикаторный подход при оценке качества системы обращения с отходами // Экология урбанизированных территорий. - М.: Издательский дом «Камертон». - №1, 2010 — С.63-67.
4. *Яйли Е.А.* Применение методологии риска для управления уровнем экологической безопасности на урбанизированных территориях // Личность, культура, общество. — 2009, выпуск 1-2. — Том 11. — С.310-315.
5. Санитарные правила содержания территорий населенных мест. СанПиН 42-128-4690-88. Утверждены Минздравом СССР 5 августа 1988 г.