

Database of the regional waste cadastre of the Yamal-Nenets autonomous district

Igor L. Manzhurov
Institute of Industrial Ecology
Yekaterinburg, Russia
ilm@ecko.uran.ru

Konstantin L. Antonov
Institute of Industrial Ecology
Yekaterinburg, Russia
antonov@ecko.uran.ru

Dmitrii B. Berg
Ural Federal University
Yekaterinburg, Russia
bergd@mail.ru

Denis I. Denisov
Ural Federal University
Yekaterinburg, Russia
2den86@mail.ru

Abstract

This article is dedicated to the information support of a waste management system in Yamal-Nenets autonomous district, the Arctic zone of the Russian Federation. The study is aimed at the database development (DB) on accounting, control and management of waste streams of production and consumption of the Regional Waste Inventory. The paper substantiates the structure of the DB, describes the functional of its main blocks, shows an example of the interface of the information system. The sources of information that include enterprise reports, the results of measurements on the ground, aggregated information from local authorities, etc. are described in detail. All primary and secondary information is localized on multi-layer maps using the geoinformation system. The system allows to effectively monitor current activities with generated waste, timely register and allocate priority problems related to waste disposal at existing landfills, their burial or recycling.

Keywords: technologies of distance education, management learning systems, IT infrastructure.

1 Введение

Природа северных территорий России становится особенно уязвимой в условиях возрастающей антропогенной нагрузки, связанной с ростом промышленного производства. Повышенная чувствительность природной среды к техногенному воздействию объясняется повсеместным распространением многолетнемерзлых пород, низкой способностью природных вод и почв к самоочищению, замедленным самовосстановлением экосистем, неустойчивостью ландшафтов. Это обуславливает ее существенное нарушение, приводящее к значительным негативным последствиям даже при относительно слабом влиянии.

Copyright © by the paper's authors. Copying permitted for private and academic purposes.

In: M.Yu. Filimonov, S.V. Kruglikov M.S. Blizorukova (eds.): Proceedings of the International Workshop on Information Technologies and Mathematical Modeling for Efficient Development of Arctic Zone (IT&MathAZ2018), Yekaterinburg, Russia, 19-21-April-2018, published at <http://ceur-ws.org>

Главным фактором, вызывающим загрязнение окружающей среды Ямало-Ненецкого автономного округа, является производственная деятельность нефтегазодобывающих предприятий. Планируемая реализация масштабных национальных проектов неизбежно будет сопровождаться увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду. Особенно актуальной в этих условиях является проблема образования отходов производства и потребления. Нехватка полигонов для экологически безопасного обращения с отходами, недостаточное развитие инженерной инфраструктуры специализированных предприятий и мощностей для обезвреживания и использования отходов может привести к необратимым отрицательным эффектам для природы.

Одной из наиболее острых проблем ЯНАО продолжает оставаться проблема размещения отходов производства и потребления. По данным [1] 93% образующихся на территории автономного округа отходов, подлежат хранению и захоронению. Доля обезвреженных, используемых и утилизированных отходов составляет около 7%. Причинами низкой доли переработки отходов является плохо развитая транспортная схема, затрудняющая вывоз отходов и вторичного сырья за пределы автономного округа, и относительно небольшое количество предприятий по сбору и переработке отходов.

Проблемы безопасного обращения с отходами могут быть решены в рамках системы государственного регулирования экологически безопасного обращения с отходами. Региональная система управления деятельностью по обращению с отходами, являясь неотъемлемой частью общей системы регионального экологического менеджмента ("системы управления окружающей средой"), методически может быть основана на принципах, заложенных в международные стандарты серии ISO 14000 [2]. Общая цель стандартов серии ISO 14000 заключается в том, чтобы поддержать меры по охране окружающей среды и способствовать предотвращению ее загрязнения при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями [3]. Система государственного регулирования деятельности по обращению с отходами на уровне субъекта федерации, как любая классическая система управления, должна содержать интегрированный информационный ресурс, обеспечивающий принятие управленческих решений. Для этого в ЯНАО разработана и утверждена необходимая нормативно-правовая база в виде "Порядка ведения регионального кадастра отходов производства и потребления ЯНАО" [4]. Информационное обеспечение государственной системы управления отходами в ЯНАО должна выполнять соответствующая база данных (БД).

Целью настоящего исследования является разработка Базы Данных по учету, контролю и управлению потоками отходов производства и потребления Регионального кадастра отходов. Основной задачей создания Регионального кадастра отходов является информационное обеспечение разработки, внедрения, реализации, анализа, поддержания государственной и региональной политики в части контроля деятельности по обращению с отходами. Анализ учтенных данных позволит выявлять необходимость проведения мероприятий, повысить эффективность государственного регулирования обращения с отходами. Результаты анализа собранных данных по учету, контролю и управлению потоками отходов производства и потребления послужат основой для планирования действий по регулированию в сфере обращения с отходами.

2 Информационная основа исследования

В целях разработки базы данных по учету, контролю и управлению потоками отходов производства и потребления ЯНАО проведена оценка существующей ситуации в ЯНАО по обращению с отходами в части:

- сбора и изучения технической документации;
- комплексного анализа отчетности по обращению с отходами в разрезе предприятий, сведений от организаций, принимающих отходы, иной документации по обращению с отходами;
- оценки наличия у предприятий разрешительной документации по обращению с отходами, в соответствии с природоохранным законодательством РФ;
- комплексной инвентаризации и фотофиксации мест размещения промышленных и бытовых отходов;
- инвентаризация данных по сбору, транспортировке отходов, данных по предприятиям, которые занимаются приемом, переработкой, утилизацией (захоронением) отходов и дальнейшей передачей отходов за пределы округа.

Информация для формирования РБД поступала от: уполномоченных органов исполнительной власти ЯНАО; Управления по технологическому и экологическому надзору по ЯНАО; муниципальных образований; хозяйствующих субъектов, имеющих на балансе (по договору) объекты размещения отходов.

Инвентаризация включала в себя натурные обследования (аудиты) территорий 15 муниципальных образований ЯНАО в части размещения объектов промышленных и бытовых отходов: г. Ноябрьск, г. Муравленко, г. Новый Уренгой, г. Салехард, г. Лабытнанги, г. Тарко-Сале, г. Губкинский, г. Надым; Тазовский,

Красноселькупский, Пуровский, Приуральский, Шурышкарский, Ямальский и Надымский районы. Вся полученная информация проверялась на достоверность и актуальность и вносилась в базу данных. Принципиальная схема работы с базой данных представлена на рис. 1.

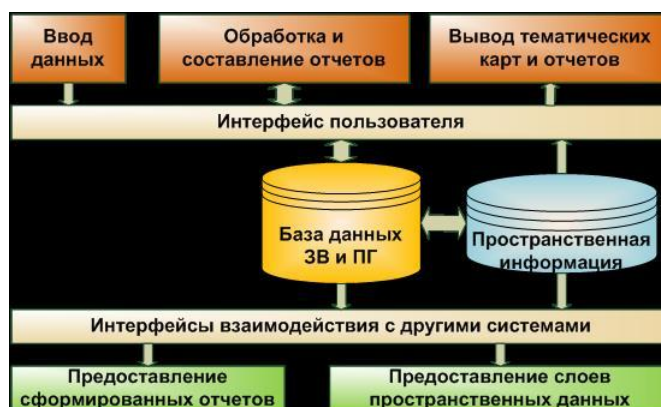


Рис. 1: Принципиальная схема работы с базой данных.

3 Структура Базы Данных Регионального кадастра отходов

Подробное описание структуры (состава блоков) системы, конфигурации ее программного обеспечения и набора гибких пользовательских интерфейсов, позволяющих реализовать широкие функциональные возможности, приведено в работах [5], [6]. Предложенное принципиальное содержание БД, как основы регионального кадастра отходов ЯНАО, соответствует структуре государственного кадастра отходов РФ и включает следующие основные разделы:

- справочник наименований видов отходов в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО);
- перечень объектов размещения отходов производства и потребления;
- систематизированный свод данных об объектах и технологиях, применяемых для обезвреживания и использования отходов;
- систематизированный свод количественных данных об образовании, перемещении, использовании, обезвреживании, размещении отходов.

Все зарегистрированные в округе субъекты хозяйственной и иной деятельности внесены в БД. Весь массив собранной за четыре года информации по каждому предприятию и муниципалитету был обработан и структурирован на 14 взаимосвязанных блоков, включенных в БД, рис. 2.

Блок 1 содержит общую информацию об административном делении ЯНАО и основные сведения о муниципалитетах.

Блок 2 содержит регистрационные сведения о предприятиях:

- наименование муниципального образования нахождения предприятия;
- название, юридический и фактический адрес;
- история производственной деятельности.

Блок 3 содержит данные о:

- видах текущей деятельности предприятия (согласно ОКВЭД);
- производимой им продукции.

Блок 4 содержит данные, характеризующие отходы предприятия:

- паспорта отходов, образующихся на предприятии в процессе производственной деятельности;
- информация о лицензиях на обращение с отходами.

Блок 5 содержит данные о количестве производимых предприятием отходов (по данным технической отчетности самого предприятия).

Блок 6 содержит данные об отходах, полученные от организаций, занимающихся транспортировкой, хранением и утилизацией отходов (из документации полигонов и свалок ЯНАО).

Блок 7 содержит информацию:

- о проверках предприятия органами надзора и контроля;
- о выявленных нарушениях;
- о сроках выполнения предписаний.

Блок 8 содержит информацию по свалкам и полигонам бытовых и промышленных отходов. В нем хранятся данные о местоположении объекта размещения отходов, землеотвода, года ввода и окончания эксплуатации, площади, ширины санитарно-защитной зоны, вместимости, мощности, видов размещаемых отходов (согласно ФККО), накопления, способов хранения, системы защиты и мониторинга окружающей среды, расстояния до ближайшего объекта и населенного пункта, иное).

Блок 9 представляет собой подсистему по проведению учетной политики накопленных и вновь образующихся отходов.

Блок 10 представляет собой подсистему диагностики угроз, связанных с обращением с отходами производства и потребления.

Блок 11 хранит копии всех исходных документов, на основе которых в базу данных были помещены сведения (отсканированные образы, электронные документы различных форматов).

Блок 12 пространственной информации используется для хранения картографического материала по полигонам и свалкам. В качестве базовых форматов выбраны .SHP ("шейп") файлы для векторной информации (формат ArcGIS) и GeoTIFF для хранения растровых изображений.

Блок 13 (отчеты) предоставляет пользователю возможность работы с отчетами произвольной формы по всей информации, присутствующей в базе данных. Он является отдельной программной подсистемой.

Блок 14 содержит законодательные и нормативные документы в области обращения с отходами (с полнотекстовым поиском по содержанию документов): законы, постановления, СанПиНы, ФККО, справочники кодов - ОКП, ОКВЭД, ОКЕИ, ПДК и т.п. Периодичность обновления информации - раз в год, определяется регламентом основной формы отчетности - техническими отчетами. Вся информация обеспечивается перекрестными ссылками, что позволяет проводить выборку данных, учитывая отношения между отдельными блоками, и оперативно анализировать широкий спектр данных по обращению с отходами.



Рис. 2: Взаимосвязи основных блоков в базе данных.

Региональный кадастр отходов предоставляет пользователю возможность работы с отчетами произвольной формы по всей информации, присутствующей в базе данных. Представляет собой отдельную программную подсистему, связанную с основной информационной системой лишь моделью данных и интерфейсом использования.

Для создания отчетов в БД используется графический дизайнер, который позволяет визуально размещать элементы отчета и проводить пробную генерацию. Внешний вид шаблона отчета и его содержание создается в дизайнера отчетов, при этом возможно использование любых сведений базы данных, с учетом схемы связей отдельных таблиц. Затем созданный шаблон помещается в базу данных и может быть использован для создания отчета в одном из форматов - RTF, XLS, PDF, HTML и передачи его пользователю.

Интерфейс регионального кадастра отходов выполнен в виде набора web-форм, обеспечивающих гибкое взаимодействие с пользователем: быстрый переход от блока к блоку, фильтрацию данных и возможность экспорта в различные форматы. Интерфейс пространственных данных позволяет просматривать карты с возможностью отключения отдельных слоев, производить масштабирование и осуществлять интерактивные запросы по объектам представленным на карте. Если для объектов существуют исходные документы, то возможен быстрый переход к ним для просмотра или извлечения (рис. 3).

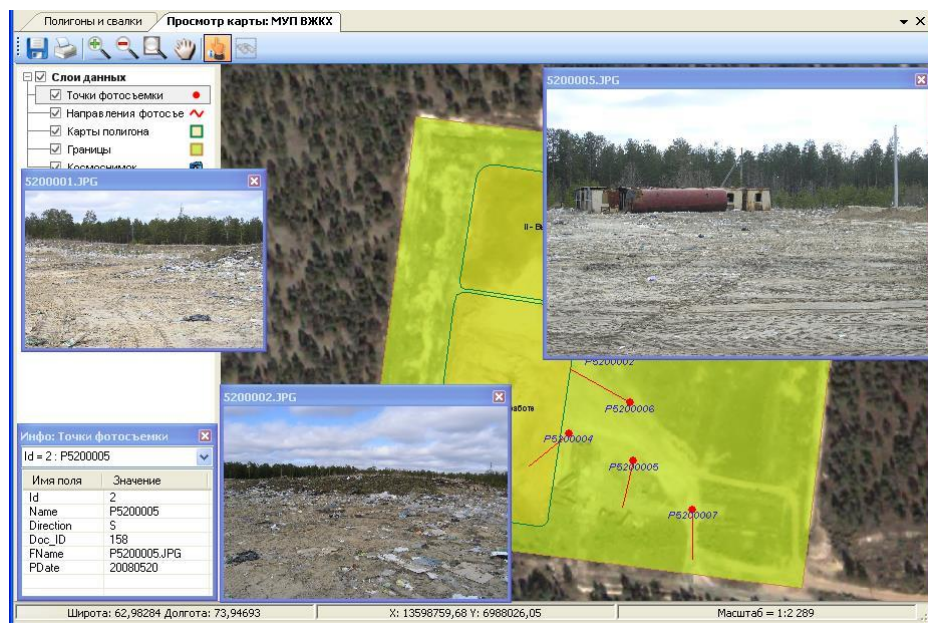


Рис. 3: Взаимосвязи основных блоков в базе данных.

4 Заключение

В настоящее время региональная база данных по отходам является передовым программным продуктом, содержащим наиболее полную информацию по обращению с отходами производства и потребления на территории ЯНАО.

БД способствует решению вопросов по схемам размещения, утилизации, сортировки, переработки, рециклинга отходов, наиболее приемлемым для территорий РФ. Она позволяет планировать сроки действия полигонов размещения (захоронения) отходов, проектировать и строить новые современные объекты сортировки, переработки, утилизации, размещения (захоронения) отходов с учетом особенностей мест размещения, климатических условий, нормативных требований. Универсальность применения созданной Базы данных заключается в возможности одновременно решать следующие задачи:

- сохранять информацию за предыдущие периоды функционирования источников образования отходов и объектов по обращению с отходами;
- осуществлять мониторинг текущей ситуации по обращению с отходами;
- принимать обоснованные решения по схемам размещения, переработки, утилизации отходов, наиболее приемлемые для территории ЯНАО;
- оценивать ситуацию с отходами в перспективе развития ЯНАО.

На современном этапе разработанная система отвечает всем отечественным и международным требованиям, предъявляемым к системам поддержки принятия решений данного уровня:

- построена с использованием ГИС-технологий,
- обладает разветвленным интуитивно понятным интерфейсом,
- предоставляет информацию в удобных табличных и графических формах с географической привязкой хранимых данных,
- использует web-интерфейс в качестве клиентского программного обеспечения,
- обеспечивает возможность автоматического взаимодействия с другими информационно-аналитическими системами.

Использованная архитектура и конфигурация программных средств обеспечивает высокую отказоустойчивость всей системы в целом, позволяет легко её масштабировать в зависимости от требований производительности. Система позволяет эффективно осуществлять мониторинг и контроль текущей деятельности с образующимися отходами, своевременно регистрировать и выделять приоритетные проблемы, связанные с размещением отходов на действующих полигонах, их захоронением или переработкой.

References

- [1] *Report on the state of the environment in the Yamal-Nenets Autonomous district in 2010.* Salekhard, 2010.
- [2] *ISO 14001-2016 "Environmental management systems. Requirements with guidance for use".* M.: Standartform, 2016.
- [3] Deryagina S.E., Astaf'eva O.V., Strukova M.N. et al. *Environmental management at the enterprise.* Ekaterinburg: UrO RAN, 2007.
- [4] *On Approving the Procedure for the regional cadastre of production and consumption wastes of Yamal-Nenets autonomous district.* Decree of the Government of the Yamal-Nenets autonomous district, 702-P, 2011.
- [5] Manzhurov I.L., Ekidin A.A., Ovchinnikov S.M. et al. Approaches to the formation of the regional cadastre of production and consumption wastes for the purpose of waste management in the Yamalo-Nenets autonomous district. *Problems of regional ecology.* 2:221–227, 2009.
- [6] Antonov K.L., Korobitsyn B.A., Manzhurov I.L., Ovchinnikov S.M. Information support for state waste management system in the Yamalo-Nenets autonomous district. *The proceedings of the 5th annual international expert's conference "Environmental Policy and Municipal Waste Management in Europe: Ideas, Experience and Best Practices. StrbskePleso, Slovakia.* X.1-X.10, 2011.