

УДК 68, 504.03, 504.3, 504.05

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ И ВТОРИЧНЫМИ РЕСУРСАМИ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ИНФОРМАЦИОННО- СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Быков Максим Андреевич, студент, кафедра геоинформационных систем и технологий, факультет «Институт системного анализа и управления» Государственного университета «Дубна»

### **Аннотация**

*В статье представлены результаты информационного анализа современной зарубежной практики управления отходами и вторичными ресурсами. Анализ роста отходов на производствах в РФ, классификация отходов и вторичных ресурсов. Представлены результаты сбора сведений о производителях вторсырья, в которых представлена информация о более чем 50 производителях. Сделан вывод, что на основании полученных исследований появится возможность отслеживать производителей вторсырья и отходов, отслеживать тенденцию роста, что будет способствовать переработке и повторной обработке вторсырья в России.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вторсырьё, производители вторсырья, отходы, классификация отходов и вторсырья, класс опасности отхода, геопортал, рециклинг.

## **DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION SYSTEM ELEMENTS FOR SOLVING THE PROBLEMS OF WASTE AND SECONDARY RESOURCES MANAGEMENT: PROBLEM STATEMENT AND INFORMATION- STATISTICAL ANALYSIS**

Bykov Maxim Andreevich, student, Department of Geoinformation Systems and Technologies, Institute for Systems Analysis and Management, Dubna State University

### **Abstract**

*The article presents the results of information analysis of modern foreign practice of waste and secondary resources management. Analysis of waste growth in industries in the Russian Federation, classification of waste and secondary resources. The results of collecting information on the producers of recyclable materials are presented, which provides information on more than 50 manufacturers. It is concluded that on the basis of the studies obtained, it will be possible to track producers of recyclable materials and waste, to track the growth trend, which will facilitate the processing and re-processing of recyclable materials in Russia.*

**KEYWORDS:** recyclable materials, producers of recyclable materials, waste, classification of waste and recyclable materials, waste hazard class, geoportals, recycling.

### **Введение**

#### *Актуальность работы*

На данном этапе развития общества острым вопросам встал экономический и экологический вопрос. Развивается производственный сектор, вместе с этим развивается и технологии и способы производства. Не всегда такие технологии несут благоприятное влияние на экологическую среду. Зачастую это превращается в экологическую катастрофу.

С развитием и увеличением количества фабрик, растут и их отходы, также вторсырьё. Многие компании неспособны самостоятельно утилизировать свою побочную продукцию. Они прибегают к разным средствам.

Такие как: вывоз на фабрики по утилизации отходов и вторсырья, на фабрики по переработки и повторной переработки, захоронение отходов и вторсырья, а также зачастую прибегают к вывозу за границу, где такое сырьё будет утилизировано, или переработано, естественно за плату. Зачастую последний способ экономически не целесообразен, поскольку вывозка из центральных или в арктических зонах РФ требует колоссальных вложений.

Зарубежный опыт показывает, что экономическая эффективность рециклинга не будет приносить больших средств за счёт энергии вырабатываемой на основе отходов и прибыли на основе повторной переработки вторсырья, но негативное воздействие на экологическую среду заметно снизится. Также это повышает качество жизни и снижает негативное воздействие на здоровье населения, особенно мегаполисах. Но эта постановка задачи не всегда интересует бизнес. Такой же точки зрения придерживается Горин В.А. автор статьи «Условия и факторы перехода к рециркуляционной экономике»<sup>1</sup>

В последние десятилетия во многих странах актуальным становится создание районов и целых секторов по утилизации и повторной переработки вторсырья. К данной практики прибегают страны Европы. Германия, Швейцария, Дания, Венгрия это лидеры в данном ремесле. Но это не появилось у них изначально, к этому они приходили десятилетия. Путём отслеживания регионов, в которых активно производится вторичные ресурсы и отходы с производств, анализ информации и рынка, а также размещение в экономически выгодных районах перерабатывающих гигантов, таких как: ColariGroup. Эта сфера хорошо проработана странами Европы, поэтому активно используется, что нельзя сказать про РФ, где это так необходимо.

Именно за рубеж, должен быть направлен наш взгляд, так как в России это практика находится на стадии зарождения идеи. Об этом также говорит Рассоха Анастасия Валерьевна, автор статьи «Рециклинг: опыт зарубежных стран и России»

«В России является нерешенной проблема по утилизации твердо-бытового мусора. Система сбора и утилизации бытового мусора является несовершенной. Отдельной задачей перед государством стоит повышение социальной ответственности у населения.

---

<sup>1</sup> Горин В.А. Условия и факторы перехода к рециркуляционной экономике», 2017 журнал «Контентус»

Для решения проблемы связанной с утилизации и переработки твердо-бытового мусора, по нашему мнению в России необходимо сформулировать и внедрить на государственном уровне механизмы и принципы»<sup>1</sup>.

В настоящий момент в РФ существует огромное количество производителей вторсырья, но нет ни одного геопортала, где такие производства бы отслеживались. Помимо отслеживания достаточно важно, давать информацию по вторичному продукту, который производится в конкретном месте, на конкретном производстве. В России этого пока не существуют, но проблема давно образовалась и не испариться с течение времени. Об этом свидетельствует статистика роста отходов и вторсырья, которую нам предоставляет Росстат<sup>2</sup>.

Информация и данные находятся в открытом доступе, а это главный ресурс, которым мы будем оперировать. Это является ключевым моментов в создание геопортала с отображением производителей вторсырья, и последующей информацией по их продукту. Сложность заключается в большом анализе, необходимых для проекта, данных.

Основные задачи, поставленные в работе:

1. Определение предмета (вторсырья) и его классификация, для дальнейшего предоставление в качестве информации пользователем вторсырья<sup>3</sup>.
2. Сбор данных по производителям вторсырья.

### **Классификация отходов и вторичных ресурсов производства**

Разнообразие отходов очень велико, каждый вид отходов требует для обращения с ним целой совокупности специфичных только для этого вида отходов технологий разборки утилизируемого объекта, сортировки получаемого при разборке многообразия отходов, переработки этих отходов с целью превращения их во вторично используемые материальные ресурсы (так называемого «рециклинга»). Полностью переработать отходы редко удаётся, в большинстве случаев остается продукты не способные повторно подвергаться переработки. Поэтому оставшуюся после переработки и не подверженную ему часть в любом из видов отходов деятельности человека (мусор) подвергают захоронению (в частности - вывозят на свалки или специально предназначенные для этого полигоны хранения).

Отходы строительства и сноса - отдельная категория отходов (как правило - крупногабаритных), часто требующих их предварительной подготовки к последующему рециклингу (например,- железобетонный лом, требующий отделения собственно бетона от

<sup>1</sup> Рассоха А.В. «Рециклинг: опыт зарубежных стран и России» июнь 2017. Universum: экономика и юриспруденция.

<sup>2</sup> Росстат: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr\\_otxod3.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_otxod3.xls)

<sup>3</sup> Федеральный закон №89 «Об отходах производства и потребления», [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/)

арматуры из чёрных металлов). Поэтому строительные отходы в России подлежали, и пока еще в существенной своей части подлежат, в основном захоронению на полигонах, что отрицательно сказывается на экологии окружающей среды и приводит к неоправданным потерям сырьевых ресурсов.



Рис. 1. Классификация отходов

По происхождению отходов можно выделить:

- 1) Отходы производства – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично потребительские свойства; вновь образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения. В отходы производства включаются вмещающие и вскрышные породы, образующиеся при добыче полезных ископаемых, побочные и попутные продукты, отходы сельского хозяйства.
- 2) Отходы потребления – изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа. К отходам потребления относятся и твёрдые бытовые отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности людей.

Законодатель также даёт определения в ФЗ от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) «Об отходах производства и потребления», а именно:

«Отходы производства и потребления (далее - отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в

процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом. К отходам не относится донный грунт, используемый в порядке, определенном законодательством Российской Федерации»<sup>1</sup>.

Твёрдые бытовые или коммунальные отходы это предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. Твёрдые коммунальные отходы делятся также на (биологические) отбросы и собственно бытовой мусор (небиологические твёрдые отходы искусственного или естественного происхождения)<sup>2</sup>.

Твёрдые отходы производства — это, как правило:

- 1) пустые породы, выбракованные при очистке полезных ископаемых;
- 2) изношенные, выработавшие свой производственный ресурс машины и механизмы;
- 3) твердофракционные соединения, полученные в результате химической, физической или механической обработки производственного сырья.

Твёрдые отходы на производстве возникают:

- 1) в химической и нефтехимической промышленности, как вещества различных физических состояний;
- 2) в химической и нефтехимической промышленности, как вещества различных физических состояний;
- 3) в энергетике, как шлам и зола станций;
- 4) в деревообрабатывающей промышленности, оставляющей не использованными сучки, стружку и опилки.

Стоит знать, что твёрдые отходы на производстве классифицирует по ряду критериев, таких как:

- 1) Силе токсичности, представляющей угрозу для природы, жизни и здоровья человека;
- 2) В зависимости от отрасли (нефтедобывающая, перерабатывающая, металлургическая и т.д.);
- 3) По физическим качествам;
- 4) По агрегатному состоянию.

Жидкие отходы в промышленности:

- 1) отработанные масла и растворители;
- 2) ртуть - и нефтесодержащие отходы;

<sup>1</sup> Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020)

<sup>2</sup> Боровский Е. Э. Отходы, мусор, отбросы... // Химия. — № 10. — 2001.

- 3) жидкие массы клеевых и лакокрасочных фабрик;
- 4) растворимые радиоактивные отходы;
- 5) электролиты с содержанием гальванических остатков;
- 6) жидкие отходы на медицинских и фармакологических предприятиях;
- 7) жиры животного и растительного происхождения

Стоит отметить, что в большинстве случаев жидкие отходы представляют наибольшую опасность природе и человеку.

Также отходы классифицируют по опасности. Для чрезвычайно опасных отходов характерна наиболее значительная степень вредного воздействия на окружающую среду. Они приводят к кардинальному изменению экологической составляющей. При этом всё восстановительный период отсутствует, так как вред, нанесенный необратим. К этому классу опасности относят полоний, бензапирен, фтороводород, соли свинца, таллий, диэтилртуть, плутоний, теллур, озон, циановодород и другие вещества.

### **Сбор данных по производителям вторсырья**

Ключевой задачей является сбор данных по производителям вторсырья. В ходе сбора данных, образовалась трудности, а именно тяжело оценить мощность производителей вторсырья, так как существует маленькое количество компаний, которые публично выставляют на обозрение количество отходов и вторсырья. Это может быть обосновано по ряду причин: сложность оценки данного аспекта производства или скрывание в целях интересов компании, так как некоторые отходы относятся к опасным классам отходов.

Следующая проблема заключается в трудности установки фактического местонахождения производств или базирования склада, где хранятся или образуются вторсырьё. Зачастую в свободном доступе находится информация о местонахождение офиса компании.

Также необходимо включить в таблицу данные о количестве сотрудников, автоматизации и описанию. Даже если это описательная информации, она служит критерию серьёзности, а именно будет отсеивать маленькие организации, у которых на выходе сырья и отходов меньше чем у промышленных гигантов или же крупных организаций.

Помимо вышеперечисленных атрибутов таблицы, в ней находится: класс опасности продукта (вторсырья), агрегатное состояние продукта, адрес и область. Область и адрес, ключевые звенья таблицы, нахождение их в таблице не нужно объяснять, но класс опасности и агрегатное состояние это скорее описательная информация продукта, который представляет для нас интерес.

Благодаря госту о классе опасности отходов, было произведено разделение согласно классам: I – самый опасный для окружающей среды, далее идут II, III, IV и V – малоопасный.

Также в этом госте есть информация о агрегатном состоянии отходов а именно: жидкое, твёрдое, пылеобразное, шлак и т.д. Как и прошлый критерий, он описывает вторсырьё. Предоставляю больше информации о продукте.

Наименование	Вид продукта	Класс опасности	Форма
Филиал ОАО "Группа "Илим"	Бумажные отходы	V	твёрдый
	целлюлоза	IV	твёрдый
ОАО «Архангельский ЦБК»	Бумажные отходы	V	твёрдый
	Картон	V	твёрдый
	целлюлоза	IV	твёрдый
ЗАО «Лесозавод 25» производственный участок 1	опилки	V	твёрдый

Рис. 2. Описания вторсырья с производств

При сборе информации по производителям вторсырья, основной задачей является, занесение в таблицу информации о местонахождении производства, а также сопутствующая информация.

Наименование	Адрес		
	Улица	Дом	Населённый пункт
Филиал ОАО "Группа "Илим"	ул. Дыбцына	д. 42	Коряжма
ОАО «Архангельский ЦБК»	ул. Мельникова	д.1	Новодвинск
ЗАО «Лесозавод 25» производственный участок 1	ул. Севстрой	д.3	микрорайон Цигломень

Рис. 3. Информация об адресах производителей вторсырья

ОГРН	ИНН	КПП	Юридический адрес
5067847380189	7840346335	784001001	191025, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ГОРОД, УЛИЦА МАРАТА, 17
1022901003070	2903000446	290301001	АЦБК - 164900, Архангельская область, город Новодвинск, улица Мельникова, 1
1022900521071	2928001265	290101001	г. АРХАНГЕЛЬСК, УЛ. ПОСТЫШЕВА, Д. 26

Рис. 4. Дополнительные данные

В готовой таблице есть информация о более чем 50 компаний и организаций, производящих вторсырья, в планах занести информацию о более чем 300 производителей.

### Результаты работы

В ходе проведения работы были определён предмет, дана классификация отходам, интересующий проект, собрана информация о производителях вторсырья, изучена практика зарубежных стран, в данном вопросе. Изучена научная, нормативная и методическая литература.

Выполнение данных задач позволит достигнуть цели исследовательской работы о разработке элементов геоинформационной системы для решения задач управления отходами и вторичными ресурсами.

### Литература

1. Преликова Е.А., Юшин В.В., Вертакова Ю.В. Эколого-экономические приоритеты раздельного сбора отходов // Лесотехнический журнал. — 2019.
2. Боровский Е.Э. Отходы, мусор, отбросы... // Химия. — № 10. — 2001.
3. Шамаева Е.Ф., Мусина Н.М. Учет и отчетность в области устойчивого развития на примерах//Сетевое научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». 2021. Т. 1, вып. 1 (42). URL: [http://www.rypravlenie.ru/wp-content/uploads/2019/03/05-Shamaeva\\_Musina.pdf](http://www.rypravlenie.ru/wp-content/uploads/2019/03/05-Shamaeva_Musina.pdf).
4. Горин В.А. Условия и факторы перехода к рециркуляционной экономике», 2017 журнал «Контентус». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-i-factory-perehoda-k-retsirkulyatsionnoy-ekonomike/viewer> Дата обращения: 20.06.2021.
5. Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) Дата обращения: 20.06.2021.
6. Библиотечная система государственного университета «Дубна», режим доступа: <http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/index.asp>, свободный. Дата обращения: 18.06.2021.
7. Твердые бытовые отходы. Режим доступа: <http://www.solidwaste.ru/publ/view/319.html>. Дата обращения: 20.06.2021.
8. Troschinetz A.M. Twelve factors influencing sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://digitalcommons.mtu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1276&context=etds>. Дата обращения: 20.06.2021.
9. Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» / Russian journal of resources, conservation and recycling <http://resources.today> 2015, Том 2, №4 / 2015, Vol. 2, No 4, режим доступа: <http://resources.today/issues/vol2-no4.html>, свободный. Дата обращения: 19.06.2021.
10. Рассоха А.В. «Рециклинг: опыт зарубежных стран и России» июнь 2017. Universum: экономика и юриспруденция. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/retsikling-opyt-zarubezhnyh-stran-i-rossii/viewer>. Дата обращения: 20.06.2021.
11. Росстат: режим доступа [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr\\_otxod3.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_otxod3.xls) свободный. Дата обращения: 20.06.2021.